

مع الله .. في السماء

تأليف

الدكتور أحمد زكي

Ph.D. (Liverpool) دكتور في الفلسفة
D.Sc. (London) دكتور في العلوم
مدير جامعة القاهرة سابقا

دار الهلال

مقدمة

خلقت ، وخلقت معى ، نفس حساسة سآلة • بدأت تحس على صغر ، قبل أن تأتى الناس عادة الاحساس • وبدأت تسأل ، على نعومة ظفر ، قبل أن تأتى الناس عادة التسآل • تريد دائما أن تعرف لماذا ؟ وكثيرا ما لا تجد عما تسأل سببا • وتريد دائما أن تعرف كيف ؟ وقلما تجد للذى تسأل عنه كيفا • وتود مخلصة أن تعلم ، وهى تعلم الكثير • وتغربل ما تعلم ، فينفصل حبه عن طينه ، ولكن ما أكثر الطين ، وتزيد للذى تعلم غربلة ، وتزيد ، حتى ما يكاد أن يكون للحب وجود

وتدرج الحياة ، وأدرج معها • ان الحى لابد له من السير • وأسير ، ويسير معى ناس ، من سود وبيض • ويسير معى فى الحياة كلاب ، من سمر وشقر • وتسير أبقار • وأسعى ، ويسعى معى ثعبان ويسعى عقرب • انه طريق الحياة السلطانى الاعظم يؤذن بالسير فيه لكل ماحملته قدم ، أو زحفت به بطن ، أو نقله جناح • فهو لايرد أحدا لسواد أو بياض ، ولا يمنع أحدا لقوة أو ضعف ، ولا يضيق بأحد لقصر فيه أو طول ، أو لجمال فيه أو قبح ، أو لقسوة فيه أو لين

انه طريق الحياة ، العريض ، الواسع ، الفخم ، يحمل الخلائق ألوفا مؤلفة • وهو كالنهر ، يبدأ عند منبعه ، بميلاد ، وينتهى عند مصبه ، بانصباب • بانصباب فى ذلك المحيط الاعظم الذى لاتكاد تجد له غورا • وتأتى الشمس الى هذا المحيط ، تستخلص منه الحياة سحبا ، تعود بها الى تلك المنابع ، ترويها ، وتغذيها ، لتعود سيرتها الاولى ، من ميلاد فى

أعالى الارض عند نبع ، ثم انصباب آخر الامر عند محيط ، في دورة لاتنتهى ، الا أن تعجز شمس عن استخلاص حياة. وهيهات !

ولكم حاولت أن أتوقف فى هـذا الطريق ، فى موكب الحياة الاعظم ، الافخم ، أسائل نفسى ، عن هذا الطريق ، لم كان ، وكيف كان ، وما زحام فيـه . ولكن أبى زحامه الجارى أن أتوقف فيه

وهدأ التيار ، آخر الامر لما بعـدت منابع ، واقتربت مصاب

فوقفت

وعاودنى تحساس ، وعاودنى تسآل

ونظرت فيما كان ورائى من مشارف ، وما يستقبلنى من مهابط

وأمدنى سابق علم . وأمدتنى خبرة حياة

وخرجت علي ما أحسب أنه حقيقة الحياة الكبرى : تلك وحـدة شـاملة كاملة تجرى فى هذه الخلائق جميعا ، على اختلاف صور ، واختلاف خلاق . وهى تجرى فى أرض وفى سماء . أومن بها كايمانى بوجودى ، وايمانى بوجودك ، والايمان بالوجود أول ايمان

وتسألنى عن هذه الوحدة ما اسمها ؟

وأقول : سم ما بدا لك

أما هى عندى : **فوحدة من وحدة الله**

وهذا الكتاب ليس بكتاب فى الفلك ، ولا فى علم أرض، ولا فى فزياء ، ولا فى كيمياء ، وما كان له أن يكون

انه كتاب ايمان

وأرجو أن أتبعه بالكتاب الثانى ، «مع الله . . . فى الارض»، اكمالا لمعنى الوحدة

وعلى الله أن أنجزه

وعلى الله أن يوفق فيه **احمد زكى**

الباب الأول

ماهدف الحياة
ولماذا نحن هنا؟

كتب لى شاب فى العشرين من عمره يسألنى : ما هدف هذه الحياة ؟ ولماذا نحن هنا ؟

ويأتينى بين الفينة والفينة ، كتب من شبان فى مثل هذه السن ، تسأل مثل هذا السؤال . وهو سؤال واحد وان اختلفت صيغه ، وكثيرا مايصحب هذا السؤال شكوى من الحياة مرة ، تكاد تدرك منها أن صاحبها لن يصبر على هذه الحياة الا بمقدار ما يتمكن من التخلص منها ، عاما أو عامين ، أو مثل ذلك قدرا

ولكن صاحب هذا السؤال ، بل أصحاب هذه الاسئلة لا ينتهون من الحياة بمثل هذه السرعة التى تنم عنها شكواهم المرة ، وقلقهم البالغ ، بل يأسهم الذى سد عليهم مسالك هذه الحياة

اقول هذا فى شىء من التأكيد لانى كنت فى ايامى بعض هؤلاء الشبان ، تجهمت لى الحياة بمثل ما تجهمت لهم ، وتعمت على المسالك بمثل ماتعمت عليهم . وسألت كما سألوا : ما هدف هذه الحياة ؟ ولماذا نحن هنا ؟

ثم طغى سيل الحياة ، سيل هذه الحياة نفسها التى أتساءل عنها ، ويتساءلون ، فأنسانى ، وأنساهم ، أو هو سوف ينسيهم . وحملنى ، كماحملهم ، أو سوف يحملهم ، فى حركة ، تخطر معها خواطر لاتخطر على البال الا وصاحب البال فى سكون

وسبب هذا النسيان ، وهذا البرء ، ان سميت هذا السؤال والتسآل مرضا ، مشغلة الناس بالدنيا . مشغلتى شابا ، ومشغلة هؤلاء المتسائلين شبانا . فصاحب هذه الدنيا تساؤله الأول عن الطعام ، فهو يطلب الرزق أو يحضر

لطلبه . الغذاء أول همه ، وأول همه الكساء . والغذاء لا يتدلى من الشجر ثمرا ، فليس على طالب الرزق الا ان يجنيه . والكساء لابد له من من يغزله ، ومن ينسجه . فالدنيا من اجل هذا شغل شاغل . شق الأرض بحثا عن الطعام ، ومع شقها عرق يصب فوق تربتها صبيب . وللكساء جهد آخر ، وهو مثله جهد جاهد . وليس للانسان فى هذه الجهود التى تبذل اختيار . انه يأتيها برغمه . بل ما فى الأمر رغم . انه يأتيها طبعا وسليقة . ينحدر اليها كما ينحدر الماء . ولسنا نقول ان الماء ينحدر برغمه

الحيـاة تدفع عن نفسها ، فتودع كيان الانســان ذلك الحافز الأول ، السعى للطعام ، قوام الحياة الأول ، وهو قوامها فى انسان ، وفى حيوان ، وفى نبات

لا يكاد يعى الرضيع الا ويأخذ يتلمس الثدى ليرضع . ولا تكاد تنشق البيضة عن الفرخ الا ويأخذ منقاره يتلمس الحب ليلقط . وتنساب فراخ السمك فى الماء ، وفى طبعها أنها تعوم ، من غير تعليم ، تتصيد فى الماء ما تتصيد .. حتى النبات ، لاتكاد بذرته ان توضع فى الارض ، وتمس الماء ، حتى تأخذ فى سبيل العيش ، طعاما ، وفى سبيل النماء

وما نماء كان الا انتهى الى عجز ، وما شباب الا انتهى الى شيخوخة . والشيخوخة فناء . وتقوم الحياة تدفع عن نفسها مرة أخرى ، فتودع فى كيان الخلائق حافز الانسال

حافز الغذاء له هدف قريب المدى
وحافز الانسال له هدف بعيد المدى
وكلاهما يعمل لبقاء الحياة واتصالها

والشاب المتسائل : « ماهدف هذه الحياة ؟ ولماذا نحن هنا ؟ » ، لا يلبث ان يشغله كل هذا فلايبقى له وقتا يفكر فيه . ثم يمضى من أيامه ربيعها ، وصيفها . ويدخل خريفها والخريف فصل تؤدة وامهال . وعندئذ فقط يجد الفراغ

الذى يعود به الى تساؤله القديم : « ماهدف الحياة ، ولماذا نحن هنا ؟ »

سؤال عرض للداخل فى الحياة

ثم هو يعود فيعرض له وقد قارب ان يخرج منها

سؤال الشاب سؤال يصحبه تشوف . وسؤال الشيخ سؤال يصحبه الأسى

الناس فى ايمانهم صنفان

والناس فى كهولتهم وشيخوختهم ، صنفان

صنف يسلم أمره للواقع ، ويسلم فهمه . فهو لا يفكر ، اما جهلا ، واما عجزا . وكثيرا ما يتدارى فى التعبد ، على اى دين كان . ويغمغم فى تعبده بما يدرى وما لا يدرى ، ويغمغم بالذى يكون له معنى ، ثم يصير من كثرة التكرار وليس له معنى يعيه . وهو يرجو أن ينزل عليه القدر بالخاتمة وهو على هذه الحال ، ويرجو من بعد ذلك حسن المآل . فذلك هو الايمان الذى قال عمر فيه : اللهم ايمانا كأيمان العجائز . وهو ايمان سدت فيه أبواب العقول ، وفتحت فيه فى القلوب طاقات ، لا يشع اليها النور ، ولكن تشع هى بالنور ، وطوبى لكل امرىء ما كسب

أما الصنف الآخر فيؤسس ايمانه على الفهم مااستطاع الى ذلك سبيلا . ولقد يعلم أن العقل سوف لا يبلغ الغاية ، ولكن عنده أن بعض الغاية خير من فواتها كلها . وعنده أن عقلا يتحرك ، يسنده القلب ، خير من عقل كسيح ، وأن عقلا ينبض بشىء من الحياة خير من عقل لا حياة فيه

فالى هذا الصنف الأخير ، من شبان وشيوخ ، على الأخص ، أتوجه بالحديث

تحذير

ثم كلمة تحذير أقولها الآن وأنا أردد ما عنه يتساءلون :

« ما هدف هذه الحياة ، ولماذا نحن هنا ؟ »

فقد لا ابلغ بهم من أهداف الحياة شيئا ، ولكنى طامع فى أن انير لهم بعض الطريق الى هذه الأهداف

وقد لا أستطيع أن أقول لهم « لماذا نحن هنا » ، ولكنى طامع ان أصف لهم « هنا » ، هذه التى يتساءلون عن سبب كينونتهم فيها

وانا لا اصف لهم من ذلك ما وجدت ، ولكن أصف ما وجد العلماء

العلم الحديث مصدر من مصادر الايمان جديد

ان الذى قال : « اللهم ايمانا كايمان العجائز » ، سواء أكان عمر أو عليا أو غيرهما ، انما قالها من بضعة عشر قرنا . وقالها لأنه حاول أن ينفذ بالعقل كما ينفذ السهم فى الرمية ، فتوقف السهم دون النفاذ ، فقام القلب يعمده . ولكن شتان ما بين قرنه وقرننا . قولة نقولها مستيقنين ، كما سوف يقولها اتباع لنا عن قرننا فيما سوف يأتى من قرون

ان العلم الحديث ولد منذ نحو من ثلاثة قرون . والأضواء التى صبها على نواحى هذا الوجود كانت أضواء شديدة كشف بها لأعيننا ، وبالأخص لافهامنا فيما لا تراه العيون ، الشىء الكثير

واستفاد الانسان بكثير مما كشف العلم ، فى مطعمه ، وفى ملبسه ، وفى مسكنه ، وفى زراعة وصناعة وتجارة ، وفى ريف وفى حضر . واستفاد بالعلم فى صحة وفى مرض . واستفاد فى عمل وعندما يفرغ من عمل . وصنع بالعلم مدنيــة عارمة يتضاءل الى جانبها ما مضى مما عرفنا من مدنيات

وهذه المــدنية يحلو لـكثير من النــاس أن يسميها بالمدنية المــادية

وما أحرانا أن نجعل منها ، بالعلم أيضا ، مدنية روحية

فهذا الـكتاب الذى به أبدأ ، هو محاولة متواضـعة فى هذا السبيل

الهدف اثبات وحدة هذا الوجود

وموضوعى الذى أبحث فيه هو الكون اجمع . وانا ابحث فيه مجملا لا مفصلا . وسوف امس فيه فقط تلك الحقائق التى لابد منها لتمام التصوير عند كاتب ، وتمام التصور عند قارىء ، تلك التى تجعل من الشىء رقعة بها من اكتمال ذلك القدر الذى يأذن للعقل ان يجول فيها فيفهم . ويفهم ليؤدى به الفهم الى غايتين ، أو ادراكين

اما الادراك الاول فادراك مافى اشياء هذا الكون من تنظيم وتنسيق ، وسوف اتخذ من هذا دليلا على انه يوجد وراء هذه الاشياء ، فى مواضعها ، عقل منظم منسق مدبر

أما الادراك الثانى فادراك ان هذا النظام ، وهذا النسق ، يجرى على اسلوب واحد ، مهما اختلفت المواضع من هذا الـكون . وسوف اتخذ هذا دليلا على أن العقـل المنظم المنسق المدبر ، فى هذا الـكون ، واحد

وبعد هذا فلكل قارىء ان يجرى على هواه . فان شاء قارىء ان يسمى هذا وحدة الوجود سماه . وان شاء قارىء أن يسمى هذا العقل الواحد « الله » سماه . ان هو ارتأى ان كل هذا ظاهر واحد باطنه « الله » ، فله ماارتآه . وهو استعراض يفيد كل موحد بالله . وافادة غير الموحدين به أكثر ان شاء الله

لا اتعرض لفلسفة او دين

وليكون البحث خالصا محضا ارجو ان لا اتعرض فيه للاديان ، ولدينى خاصة ، وهو الاسلام . وانا لا اتعرض للاديان وانا فى سبيل بحث هذه الوحدة العاقلة الشاملة التى

تضم جنبات هذا الكون ، لانى اريد ان استمد الحجة من العلم وحده ، بمقدار ما بلغنا منه . فمن اراد من الموحدين حجة بعد ذلك لدينه ، فسوف يجد فى بعض هذا البحث حجة ، من اقواها خلوه من اعتماد على دين بذاته

فالدين لن اتعرض اله ، ما استطعت الى ذلك سبيلا ، وبهذا اكون خير عون له

وكذلك الفلسفة ، بسوف ادعها جانبا

ان الفلسفة رياضة عقلية سليمة ، ولكن لم يخرج للناس منها نفع كبير ، الا بالذى كان فيها من رياضة . ان الرياضة حركة ، والذهن كالآلة ، وحركة الآلة تغمرها بالزيت فلا تصدأ ، ولكن الفلسفة آلة لم تسر بالناس نحو ما يطلبون طويلا حتى تعطلت . والفلسفة تغيرت مذاهبها على القرون . ويتغير منها الثياب ، ثم لا تكاد تفك ازراره حتى تجدالجسم واحدا لم يكد يتغير

فالاديان لن نتعرض لها . والفلسفة لن نتعرض لها . لا نتعرض لكليهما فى حسم امر ، ولو تعرضنا لهما فى غير ذلك

وستكون سبيلنا الواحدة ، الى ماتبتغى ، سبيل العلم ، ومنطق العلم . ولاشىء غير هذا

الرأى عند الناس ، وعند الفلاسفة

الراى الباده المشترك بين الناس

أقرأ فى القرآن ، فى سورة هود ، فأجده يقص ، فيما يقص ، قصة نوح ، فيذكر أن بعضا من قومه آمن به ، وأن بعضاً كفر . وأن الملأ الذين كفروا من قومه قالوا له : « ما نراك الا بشرا مثلنا ، وما نراك اتبعك الا الذين هم أراذلنا ، بادى الرأى »

وأسوق هذا الحديث القرآنى لآتى على هـذا التعبير : « بادى الرأى »

فقوم نوح قالوا له ان الذين اتبعوك انما هم أراذلنا ، الفقراء الضعفاء المحقرون فينا . وهم لم يتبعوك عن روية ، واحكام فكرة . ولكنهم اتبعوك للرأى الذى بدا لهم وظهر لهم أول وهلة . وهناك قراءة تقول : « بادىء الرأى » ، أى أول الرأى . أى انهم اتبعوك للرأى الاول الذى ظهر لهم ، ولو أنهـم عادوا فدخلوا الى باطن الفكر واستكنهوا الامور ، لما آمنوا .

فذاك هو الرأى البادىء ، أو الرأى البـاده ، أو الرأى البادى

واقرأ للفارابى ، الفيلسوف الشهير ، أستاذ ابن سينا ، فأجده يعبر عن هذا المعنى ، أو شىء قريب من هذا المعنى، فيقول : « بادىء الرأى المشترك » . وهو قصد به ذلك الرأى الذى يأتى الناس بداءة ، أو بداهة ، دون ايغـال يحتاج الى اداة من علم أو منطق لا تتيسر للطوائف الجارية

من الناس . وهو أضاف « المشترك » ليدل على أن هذا « الراى البادىء أو الباده أو الظاهر » هو رأى جمهور الخلق بما لديهم ، فى متوسطهم ، من عقل فطرى لم تدخله الفلسفة ، اما افسادا ، واما أصلاحا .

ومن الفارابى ننتقل الى العصر الحديث ، فنجد أمم الغرب ، وهم أهل الفكر اليوم وأهل المدنية هذه الحديثة ، يعبرون عن هذا المعنى فيقول الانجليز والامريكان common sense، ويقول الفرنسيون sens commun وكلاهما معناهما الحرفى « الحس المشترك » . وهو تعبير نطق به أرسطو قبل المسيح ، لمعنى يختص بالحواس وبالادراك . ثم تطور على الزمن ، ليكون مفهومه عند أهل القرون هذه الحديثة ، « الرأى المشترك » لا « الحس المشترك » . وهو مشترك لأن جمهور الناس يشتركون فيه وهم يحكمون على الاشياء

فان شئت قلت فيه العقل المشترك

وان شئت قلت فيه الفهم المشترك

وان شئت قلت فيه الرأى البادىء الباده المشترك بين الناس

والألمان يسمونه der gesunde menschenverstand، أى رأى الناس السليم .

وحاول أستاذ حديث تعريفه قال : العقل أو الفهم المشترك هو هذا الفهم الذى يتألف من حشد من المعقولات والمعتقدات والاقتناعات تواضع الناس على قيامها بينهم ، ومنها تصدر أحكامهم فيما يحكمون ، ومنها يستمدون الجواب فيما يسألون ، وعلى وفقها يعملون أو لا يعملون . وهى الفروض الاولى للمنطق الانسانى ، وهم قد تواضعوا على أن لا يتساءلوا فيها ، ولا فى كنهها ، فهم يسلمون بها جدلا .

الرأى الفلسفى

وغير ذلك الرأى الفلسفى . وغير هذا منهج الفلاسفة

فالرأى الفلسفى لا يكون الا بعد فحص وتمحيص ، والا بعد تقليب الامر على وجوه شتى . وكثيرا ما تطلب قواعد للتفكير ، ليست مما يألف الناس عامة ، لتعين صاحب الرأى فى تكوين رأيه

فالرأى الباده البديهى المشترك بين الناس ، يقابل الرأى الفلسفى عند الفلاسفة

الرأى الباده المشترك قد يخطىء ، وكذلك الرأى الفلسفى

وليس الرأى الباده البديهى المشترك بين الناس مصيبا دائما ، فهو قد يخطىء

وليس الرأى الفلسفى مصيبا دائما ، فهو قد يخطىء

ان ضعف الرأى الباده انه رأى يشيع فى الناس بالعادة . فهو كعادة الكلام وعادة الطعام وعادة الملبس يلتقطها الفرد من الجمهور الذى يعيش فيه وهو لا يعى . وهو لا يعمل عند أخذها فكرا . وكما للجسم عاداته فكذلك للفكر . والانسان مقلد فى عاداته الجثمانية ، وعاداته المعاشية . ومن أجل ذلك توحدت فى البيئة الواحدة العادات . وكذلك هو مقلد فى عاداته الفكرية ، ومن أجل ذلك كثر انسجام العقائد (١) فى البيئة الواحدة ، وانسجام الفكر ، فكان ما يسمى بالرأى العام

والرأى الباده المشترك ليس بالشيء الثابت ، فهو يتغير بتغير المكان ، وهو يتغير كذلك بالزمان(٢) . بل قد يتحول

---

(١) المقصود بالعقائد ليس العقائد الدينية خاصة ، فكل مايراه الانسان صوابا فهو عنده عقيدة ، كان موضوعه ما كان

(٢) فالرأى الباده المشترك فى قبيلة افريقية ، غير الرأى الباده المشترك فى قبيلة نجدية أو تركستانية او فى الامة المصرية أو الفرنسية . والرأى الباده المشترك فى مصر اليوم غيره منذ الف عام ، فالاف الاعوام

الى نقيضه . فالرأى الباده المشترك فى أوروبا كان منذ قرون يقول بأن الملك يملك بما له من حق مقدس . والرأى الباده المشترك فى أوروبا اليوم هو أن الشعب مصدر السلطات . ذلك بصرف النظر عن صحة رأى وفساد رأى .

كذلك الرأى الفلسفى كثيرا ما يؤدى بالانسان فى آخر الأمر الى ما ينقض العقل المشترك فى صميمه ، ويهز آساس الفكر فى الحياة هزا يجعل من العبث متابعة هذا الفكر لاجراء الحياة وادارة عجلة العيش

الرأى العلمى

والى جانب الرأى الباده المشترك ، والى جانب الرأى الفلسفى ، يوجد الرأى العلمى

والرأى العلمى كان بعض الراى الفلسفى فى سابق الدهور، والعلوم الحديثة ، التى هى فى الواقع علوم الطبيعة، وعلوم الكون والحياة ، كانت فى سابق الدهور هى الفلسفة أو هى بعضها . ثم افترق العلم عن الفلسفة ، منذ نحو من ثلاثة قرون . واختص العلم بدراسة الاشياء الجامدة ، والاشياء الحية ، وبكل ما يحس ، أو يأتى فى توابع الاحساس . وانصرفت الفلسفة تشتغل بما وراء ذلك ، بما وراء الطبيعة ، فيما لا يحس ، وتشتغل بضروب أخرى من المعانى .

واختلفت طرائق العلم الحديث عن طرائق الفلسفة . فالعلم مؤسس على التجربة يجريها العالم، ويرقم نتائجها. وعلى الملاحظة يأتيها ، ويرصد نتائجها . ثم هو يعمل عقله فى هذه النتائج من بعد ذلك

فالرأى الذى يراه العلم الحديث ليس يدخل فيما نسميه بالرأى الباده المشترك بين الناس . الا أن يتحول الناس

الى علماء . فان آمن به الناس من غير العلماء ، فانما هو ايمان بالعلم الحديث والعلماء . وحق لهم أن يؤمنوا . ذلك لأن العلم فيه ضمان الصدق فى النتائج . يضمن ذلك أنه مؤسس على التجربة المحضة ، أو الملاحظة . ويضمن ذلك رقابة العلماء بعضهم لبعض فيما يجرون من تجارب، وفيما يستنتجون منها ، فالعلماء جميعا ، بما لديهم من مجلات علمية يتبادلونها ، وجمعيات ومؤتمرات يجتمعون فيها ، يتدارسون ، ويتذاكرون ، ويتناقشون، هم فى الحق أعضاء فى برلمان عالمى خفى ، لا يخرج منه الا كل ما تمحص من الآراء . وهو برلمان اختلف عن البرلمانات السياسية بأنه لا أثر فيه للشخصية ، ولا أثر للحزبية ، والذى يحيد فيه عن السبيل السوية ، يفتضح افتضاحا ، لا فى حارة ، أو فى قرية ، أو مدينة ، ولكن فى عواصم الارض جميعا

الآراء العلمية ، فيها المؤكد ، وفيها المشكوك فيه

على أن الآراء التى يقول بها العلم نوعان ، نوع مؤكد ، يقول به العالم بايمان كايمانه بوجوده ، وكايمانه بأنه هو الذى يتكلم لا غيره . مثال ذلك أن كل جسم ينجذب الى مركز الارض ، وان سرعة سقوطه تزداد ٣٢ قدما فى كل ثانية من سقوطه ، اذا لم يعقه فى الطريق عائق . ومثال آخر أن الماء يتركب من أكسجين وادروجين

اما النوع الثانى من الآراء فيقع بين الشك واليقين على درجات مختلفات . مثال ذلك أنك تجلس فى دارك تستمع الى حديث يذاع ، أو غناء أو موسيقى ، على موجة طولها ٢٥ مترا . موجة ؟! أو أن تقول ان هذا الضوء الذى تقرأ فيه نهارا ، أو تقرأ ليلا ، يتألف من موجات ضـــوء تقع ما بين كذا وكذا طولا . موجات ؟! أى موجات هذه ؟ أهى كالأمواج على سطح الماء ؟ أم هى كأمواج الصوت اذ يسير

فى الهواء . أم هى حقول مغناطيسية كهربائية يجرى فيها الضعف والقوة متعاقبين متراوحين على وتيرة واحدة ؟ أم هى أثر لأشياء ، كالاجسام الصغيرة ، المتناهية الصغر ، يلاحق بعضها بعضا ؟ وهنا ، بين الفرضين الاخيرين ، يقع الراى العلمى فى بعض حيرة . ويصبح راى « الموجة » يدخل فى نطاق ذلك النوع الثانى من الآراء التى يقول بها العلم ، تلك التى تقع « بين الشك واليقين على درجات مختلفات » ، الى حين

الهوة واسعة بين رأى السواد من الناس والعلماء

وأعود فأقول ان الكثرة الكبرى من الآراء العلمية ليست مما يدخل فيما نسميه بالرأى الباده المشترك بين الناس. ذلك لأن الكثرة الكبرى من الآراء المشتركة بين الناس قريبة المتناول : أشياء تدركها الحواس ، ثم يقوم العقل يعمل فيها . وهو لا يعمل فيها طويلا حتى تستقر فيه فكأنها بعضه . وغير ذلك الكثرة الكبرى من آراء العلم

انه رأى يستقر فى العقل ، يؤدى الى رأى يقوم فى العقل أيضا ، ولكن بناءه على الرأى الاول . ويخرج من هذا الثانى ثالث يحمل عليه . ثم رابع يحمل على هذا الثالث . وهكذا دواليك حتى يتكون بناء من الآراء والعقائد فى العقل شامخ ، منه يتألف العقل العلمى . وهو عقل ، من أجل ذلك ، كثيرا ما يبعد أكبر البعد عن سواحل الادراكات الاولى

ومن أجل هذا كانت الهوة واسعة بين عقل السواد من الناس وعقل العلماء ، فهما لا يمكن أن يسيرا معا ، فى مجالات العلم ، على اقتناع ، طويلا. فلابد للعقل غير العلمى، آخر الأمر ، من التسليم ، والا تعذرت الصحبة فى هذه المجالات

عرفت هذا من الحديث الى كثير من رجال ، ومن نساء، هم فى مجالاتهم فى الحياة عظام نوابه ، فى ادارة أو تجارة أو محاماة ، أو فى أدب أو فن ، ومع هذا لم يسيروا فى مجال العلم طويلا حتى تعثروا . فأقلعوا عجزا ، أو ناقشوا، على غير فهم ، عنادا

وكيف لا يتعثرون ، والعلم بعد عن السواد ، بحقائقه ، وبأسلوبه ، وبتضخمه ، بعدا كبيرا

وكيف لا يتعثرون ، والعالم يرى أشياء كثيرة لا تراه عينه ، ويسمع ما لا تسمع أذنه ، ويحس بما يعجز الحس العادى عن احساسه ، والعالم يؤمن بأشياء لم تتكشف له تكشف الاشياء لذى الراى الباده أبدا ؟

ان العالم يتحدث عن الذرة وهو لم ير قط ذرة . وعن الألكترون وهو لم ير بعد الكترونا ، الا أثرا . دع البروتونات والنيوترونات وما اليها . وهو يتحدث عنها كأنها بعضه . وهو يؤمن بها بأقصى ما يستطيع الحى الانسانى من ايمان

وعند العالم أنه ليس من الضرورى ، لتؤمن بشىء ، أن تراه . فهو يرى آراءه استنتاجا ، فى سلاسل من المعقولات طويلة. وهو قد يتهم الشىء الذى يراه رأى العين، احتراسا من خداع العيون ، وانخداع الافهام

والله لم يره أحد . ولا أحسب أن انسانا على ظهر الارض سوف يراه ، حتى لو صح انه شىء يرى . فالله معنى ، ليس كالعلم ما يثبته ، أن كان مما يدخل فى نطاقه. أو ليس كالعلم ما ينفيه. وهدفنا اثبات معنى الله ، فاثبات وجوده باثبات الوحدة القائمة فى هذا الوجود

الباب الثاني

عبادة الله بغير علم كعبادة الأصنام

عبادة الجهال

فرق هائل بين أن يعبد الجاهل ، وأن يعبد العالم

الجاهل الذى يعبد الله ، وهو لا يدرى شيئا عن الله ، وعن آثاره ، وعن محكم آثاره ، كما يكشف عنها العلم ، كاد أن يعبد الله كما يعبد الصنم . لأن اقتناعه بقدرة الله ، وبعظمة الله ، فى أسلوبه ، وفى منهجه ، وفى مقداره ، كمثل اقتناع يقتنعه عابد الوثن بوثنه . ينشأ عابد الوثن على ما نشأه أبواه . قيل له انه قدير ، فآمن ، وانه يعطى الشر ويعطى الخير ، فآمن . وحفظاه من التعاويذ ما يدفع به شره ، ومن الادعية ما يجلب به خيره . وينشأ عابد الله على جهل ، كذلك كما نشأه أبواه . قيل له ان الله قدير ، فآمن . والله يعطى الشر ويعطى الخير ، فآمن . وحفظاه ما يدفع به نقمته ، ويستدر به نعمته ، فراح يتلوه صباح مساء ، كالببغاء

فهذه عبادة الجهال

قل فيها ما تقول ، واعتذر عن أهل الجهل بما تعتذر ، فلن يغير هذا من الواقع شيئا

عبادة العلماء

وغير هذا عبادة العلماء

ان عبادة العلماء ليست عبادة لفظ فحسب ، وانما هى عبادة فكر ، وعبادة تأمل . فهى عبادة فكر أولا ، ثم لفظ ثانيا . واللفظ أفرغ ما يكون اذا لم يملأه معنى

ما العبادة ؟

لطالما ساءلت نفسي : ما العبادة ؟

ويجيئني الجواب السريع بأنها عمل ، يكون من نتائجه ، لو صدق، أن يعامل الانسان بنى الناس بالعدل . فلا يظلم، ولا يسرق ، ولا يجرح ولا يقتل ، ولا يسعى بين الناس بالأذى ، من أى نوع ، وأن يحب للناس ما يحب لنفسه

ولكن لا تلبث نفسي ان تقول : ما هذه هي العبادة ، ولكنها نتائج تنتج من العبادة ، لو صدقت ، فيما هو ضرورى لحسن المعايشة فى المجتمع الانسانى

أما العبادة فهى عند نفسي شيء آخر . هى استكناه المعبود ، بقدر ما يستطيع الانسان من قدرة . من هو ؟ ما هو ؟ أهو واحد كامل ، أم أجزاء ؟ أم هو أجزاء متكاملة، كواحد ؟

هل يرى ؟ هل يحس ؟ أم هو يعقل ، وكيف يعقل ، والى أى مدى يعقل ؟ هل هو أشياء هذا الكون التى نراها، وتلك الاخرى التى لسنا نراها ، أم هو ذلك الشيء المطلق الذى تجرد واختفى وراء ما نرى ، وما لسنا نرى ، وامتلأ به هذا الوجود ؟ أم ... وأم ... ؟

انه لا سبيل الى شيء من ذلك الا سبيل المعرفة

المعرفة عبادة

والمعرفة كانت فى سوالف القرون ذات طرقات غير معبدة ، يسلكها القليل ، ويسلكونها عاما ويتركونها أعواما. والمحصول الذى يعودون به من هذا الطريق كان قليلا ، كان فيما بين بعضه وبعض اختلاف تقطعت به فيما بينهم العلائق . لأنه كان محصولا يلتقط اللاقط ما يلتقط منه اعتباطا ، لأن العاملين على التقاطه ، على قلتهم ، كانوا أفرادا ، لم يربط بينهم رباط ولم تجمع جامعة . وغير

هذا صار حال المعرفة منـــــذ قرنين أو ثلاثة . انتظمت أمورها ، وتعبدت طرقاتها ، وترابط رجالهـــا ، واجتمعوا فئات عدة ، كل فى سبيل ، يستهدفون هدفا واحـــدا ، يخططون له ، على التعاون ، خططا واحدة أو متشابهة . وتتفرع السبيل الواحدة فتتفرع الفئا تالعاملة فيــه . وكل ما يجد الباحثون ، المتواصلون فى كل بقاع الارض ، يرقم فى كتاب وكتاب وكتاب . وتقرأ الكتب فيمحصها الرأى والنقاش

العالم الحديث أكبر عابد

فذلك هو العلم الحديث، علم هذا الكون، بالذى فيه من مواد وقوى، وظواهر جارية أو ساكنة لهذه المواد والقوى. وهو الى اليوم أثبت قاعدة يستقر عليها اعتقاد وايمان ، ما انفسحت تلك القاعدة للعقائد والايمان . وهى رقعــة تتسع على الايام ، فهى تنفسح غدا لما لم تكن تنفسح له اليوم

فهذا العلم هو سبيل المعرفة بالله . وهو السبيل الاول والأقوم . وهو آخر سبيل تجوز أن ترتفع اليه ريبة

والباحث فى العلم ، اذا استهدف ببحثه الكشف ، ولو بعض كشف ، فى بعض جوانب الله ، فهو أكبر عابد ، وأكرم قائم وراكع وساجد

والقارىء للعلم ، يريد به استكناه حقيقة هذا القـــائم الأعظم على الكون ، والقائم فيه ، انما يعبد الله على أسلوب، هو فى صنوف العبادات فوق الاساليب ، لأن العقل فيه يتحرك نحو الله عن علم ، ويمتلىء به قلبه عن معـــرفة ، ويمتزج به عقلا وقلبا ، وجامعهما النور ، والنور لا يكون منه الا الصفاء ، كما الجهالة لا يكون منها الا العكر ، ومع العكر الظلام

العبادة بالعلم مجهود شاق لا بد أن يبذل

وقراءة العلم ، ككل شيء يحصل ، تحتاج الى مجهود يبذل . ان الرزق فى الارض ، ولكن لا بد للارض من حرث . وطالب الرزق يرويها من بعد حرث ، بعد أن يكون قد رواها ببعض عرقه الصبيب . فهذا رزق الاجسام . ومثله رزق الارواح ، لا بد فيه من جهد يبذل ، وعرق يصب . ورزق الارواح المعرفة ، ورزقها العلم . وهما لا يشتريان كسائر أرزاق الحياة بالمال . لا بد من النزول الى أراضيهما ، ثم الانكباب عليها عزقا وحرثا ، لتخرج من بعد ذلك الثمار . وهى ثمار تشبع الأنفس . فالأنفس تشبع وتجوع ، كما تشبع وتجوع الاجسام

الأنفس تجوع كما تجوع الأجسام

ان الانسان وحده ، من بين الحيوانات ، ومن بين سائر الخلائق ، بمقدار ما علمنا ، هو وحده الذى له نفس تجوع بحكم الطبع ، وتريد أن تشبع ، وتعطش بحكم الطبع ، وتريد أن ترتوى . وهى وحدها النفس المتسائلة عن علاقتها بهذا العماء الذى هى فيه .

ان النفس الانسانية تقف فى العراء ، فوق سطح هذا الكوكب ، يغرقها النور الهابط من السماء كل اغراق . فكل شيء فيما حولها ، فى حاضرها ، واضح بين ، تستشف منه دون سائر الحيوان ما قدر الله أن يستشفه انسان . ولكن الماضى ... ولكن المستقبل ... وذلك الميلاد الذى تبدأ به الحياة ، وذلك الموت التى تختتم به الحياة ... ثم ما قبل ميلاد ... ثم ما بعد موت ... أمور ، على نقيض ذلك الحاضر الواضح البين المشمس ، لا هى بالواضحة ولا البينة المشمسة . انها ظلمات استدبرها الانسان عندما ولد ، وظلمات يستقبلها عندما يموت . والنفس

الانسانية ، التى لم تفسدها رحابة العيش ، أو التى لم يفسدها ضيقه ، واحتفظت بصحتها على الرخاء وعلى الشدة ، لا يمكن أن تنام فتغفل عن أن تستخبر عما كان قبل هذا العيش ، وعما سوف يكون بعده

الخوف من الموت

ان الذين يتحدثون اليوم عن الحياة الدنيا ، يذكرون الخوف اشد بلاياها : الخوف من الفقر . الخوف من المرض . الخوف من الظلم . الخوف من الفوضى وضياع الأمن ... وبقى خوف يخاف ولا يذكره أحد ، ذلك الخوف من الموت

والخوف من الموت قائم ، لا سبيل الى تخفيفه الا الجهل المطلق ، جهل الانسان الذى هو بعض جهل الحيوان ، فالحيوان لا يكاد يدرك ما الموت حتى يكون . فاذا هو كان أعجله الموت عن ادراكه . وسبيل أخرى تذهب ببعض هذا الخوف . تلك سبيل العلم ، وسبيل التعبد باجتنائه . وتلك سبيل الله . فلنقم معا لنمشى فى سبيله . سبحانه

الباب الثالث

ما السّماء ؟

ما السماء ؟

سؤال لا تكاد تسأله أحدا ، حتى تتراءى فى خيـــاله صورتان ، صورة السماء ، والى جانبها صورة الارض . فالصورتان متلازمتان . لا لأنهما متناقضتان ، ولكن لأنهما متكاملتان .

وعند كل مسئول من الناس تسأله ، ان الارض أول ، وللسماء المحل الثانى . ذلك لأن العيش ، وهو مشـــغلة الاحياء الاولى ، يرتبط أوثق ارتباط بالارض ، ولا يكاد يرتبط بالسماء .

نظر الانسان والحيوان الى السماء

ومشغلة الحياة الاولى ، مشغلة العيش ، هى مشغلة الانسان والحيوان . والحيوان لا يعلم عن السماء شيئا ، وما كان له . ان الحيوان قوامه غير قوام الانسان . قوام الانسان رأسى . وقوام الحيوان أفقى . فعين الحيـــوان تتجه طبعا الى أسفل ، الى الارض . هكذا عيون البقر وعيون الخيل . وقل من الحيوانات من يستطيع أن يتجه ببصره الى السماء . ولم ينقصه من خير العيش انه لم يستطع أن يتجه ببصره الى السماء . وحتى الانسان ، فى قوامه الرأسى المعتدل ، اذا ألقى ببصره القاه أفقيا . فهذا وضعه الطبيعى . وسهل عليه أن يحنى رأسه الى أسفل ، الى الارض . وأن يحنيه ، بمعونة عنقه اذ ينحنى، تسعين درجة ، فيرى بذلك ما عند قدمه . وسهل عليه أن يرفع رأسه الى أعلى ، الى السماء ، وان يرفعه ، بمعونة

عنقه اذ ينثنى ، أربعين درجة أو خمسين ، أو فوق ذلك ، دون أن يحس ألما فى عنقه . وهو اذا أراد أن يلقى ببصره القاء الى السماء ، فى راحة من عنقه ، وجب عليه أن يستلقى بظهره على الارض استلقاء ، وهكذا هو يفعل اذ ينام .

فالذى صمم جسم الحيوان ، وركب هيكله ، كأنه لم يرد من هذا التصميم أن يتمكن الحيوان من النظر الى السماء . وذلك لأسباب عدة ، من أظهرها أنه ، مع عقله العاجز ، لا يستفيد من هذا النظر شيئا

وعلى غير هذا الطراز صمم المصمم جسم الانسان ، وركب هيكله . فالانسان عقل واع ، كثير الوعى ، وهو قادر ، كثير القدرة . فهو يستفيد من النظر الى السماء أكبر استفادة . ويلقى فى سبيل هذا النظر بعض المشقة ، ولكنها مشقة تهون فى هذا السبيل الذى هو فيه

السماء هى الكون ، بأرضه وسمائه

وهل ترانى ، بعد كل هذا ، جئت بجواب السؤال الذى سألت : ما السماء ؟

الحق انى لم أجب

والجواب : ان السماء هى كل هذا الوجود

تسأل الرجل العادى عن السماء ، فيقول لك انها هى هذه التى فوقنا . وهو لا يكاد يدرك ، ان هذا الذى هو فوقه ، فى موضعه على سطح هذه الكرة الارضية ، شىء غير ثابت ، وانه يرى من السماء ، فى كل ساعة ، شيئا غير الذى رآه فى ساعة سابقة ، وغير ما سوف يراه فى ساعة لاحقة

ويرفع الرجل المتعبد كفيه الى السماء ، يدعو ربه . فيقولون كفر . فليس الرب يوجد فى مكان بعينه ، ولكنه يوجد فى كل مكان . وهل رفع الرجل المتعبد كفيه الى

السماء ، الى مكان معين ؟ وكيف ، والسماء تدور، يرفعهما الرجل الى مكان بعينه ؟ انه يرفعهما الى كل مكان ما تواتر الزمان .

ان هذا الذى هو « فوقه » ، كان منـــذ نصف يوم « تحته » . والذى هو على « يمينه » كان منذ نصف يوم على « يساره » .

ان ساكن الارض هو وحده الذى يعرف معنى «الفوق» و « التحت » . وغير ذلك ساكن فى الكون سابح

والساكن الكون ، والسابح فيه، لا أرض عنده ولاسماء . فالكل عنده سماء .

والساكن الكون ، والسابح فيه ، قد تحدثه عن أرضك ، فلا يدرى ما هى ، ولا ما أنت . ذلك لأن الأرض ، فى السماء ، كقطرة فى محيط ماء . وساكن المحيط لا يكاد أن يتعرف على قطرات مائه . أو هى كحصاة فى رمال صحراء ، وساكن الصحراء لا يكاد أن يتعرف على حصوات رماله . فهذا الكون ، بسمائه وأرضه ، هو هدفنـا من دراستنا هذه . نريد أن نبين أنه ، على اختلاف أشيائه ، وتباعد أشيائه ، شىء واحد . ابدعه مبدع واحد ، وأجراه مجر واحد ، ونسق بين سننه منسق واحد ، وهندسه مهندس واحد ، على اختلاف مكان ، واختلاف زمان . وأن هذا العقل الأوسع الأشمل ازلى بمقدار ما نفهم من الأزل ، ابدى بمقدار ما نفهم من الآباد

منزلة الارض عند الناس

على أننا مهما قلنا فى السماء ، وفى شمول السماء ، وان السماء هى الكون أجمع ، فلن ينفعنا هـــذا ، نحن بنى الناس ، ومساكننا على هذه الارض . فمن تربة هــذه الارض، ومن هوائها ، خرجت أجسامنا . وبظواهر هذه

الارض اشتغلت عقولنا . ومن الارض كسبنا ما كسبنا من تجارب ، وحصلنا ما حصلنا من معارف . فالوثبة التى نثبها ، لنتعرف على السماء ، وهى الأعظم والأضخم ، لا بد أن تبدأ من ظهر هذه الارض . فالانسان ، هو عند نفسه، مركز هذا الوجود . والارض ، هى عنده ، المحور الذى يدور حوله الكون ... تدور حوله قبة هذه السماء

دراسة الارض الحية لها كتاب آخر

فالدارس الكون لا بد أن يبدأ من الارض ، بحسبانها بعض أجرام السماء ،

اما دراسة الارض ، بحسبانها مواطن للناس، وللأحياء ، من حيوان ومن نبات ، ولظواهر أخرى للطبيعة تتصل بالحياة ، كما نعرفها على ظهر هذه الارض ، فدراسة سوف يستقل بها بحث منفصل آخر . فلهذا الكتاب ، واسمه « مع الله ... فى السماء » ، توابع ، كمثل « مع الله ... فى الارض » . وغير هذا . وهى « مع الله » دائما أبدا

الكرة السماوية

قبة بالنجوم تدور

ذكرنا فيما سلف « أن السماء تدور » . وهذا قول يحتاج الى شيء من ايضاح

لست أدرى كم من الناس رأى السماء تدور

ان الناس ترى الشمس تدور ، فى قبة السماء ، من مشرق الى مغرب . وترى القمر يدور ، فى قبة السماء كذلك ، من مشرق الى مغرب . ولكنى لا أحسب الا أن من الناس من لا يزال لا يدرى أن نجوم السماء كذلك تدور، من مشرق الى مغرب

ان الناس لا ترى النجوم نهارا ، لأن نور الشمس القوى يغلب على نورها الضعيف ، فيخفيه ، فتختفى . ولكن أهل العلم ، من الفلكيين ، يرون النجوم فى مراصدهم نهارا جهارا

واقتصر الناس ، بأعينهم غير المعانة ، أعينهم العارية ، العارية من منظار فلكى ، اقتصروا على رؤية النجوم ليلا

واذا ظهر القمر فى الليل ، فعل بضوئه القوى نوعا ، بعض ما تفعل الشمس نهارا بالنجوم من اخفاء . انك مع القمر البدر لا ترى فى السماء الا القليل من النجوم ، تلك التى هى أكثر النجوم التماعا

فلا بد لرؤية النجوم وهى تدور فى السماء ، أوضح رؤية من أن نختار لها ليلة ليلاء ، ذات رقعة فى السماء سوداء . وخير الليالى تلك التى هى فى أواخر الشهر العربى ، أو

أوائله ، حين القمر هلال . أو تختار لها غير هـذه من الليالى ، فى النصف الثانى من الشهر العربى ، وقبل أن يطلع القمر من مشرقه

لرؤية النجوم فى الليل خير رؤية ، لا بد من سماء لا قمر فيها . وشرط ثان ، ذلك صفاء الجو

نجوم كالشمس ، تطلع وتغيب

وعندئذ فاجلس ، واضطجع فى جلستك ، ووجهك متجه الى السماء ، شطر الجنوب . واختر من النجوم أى نجم . ثم انظر أين موضعه . واذكر هذا الموضع بأى وسيلة تشاء . واصبر ساعة ، ثم عد الى مثل جلستك ، والى مثل اضطجاعتك . وانظر هذا النجم تجده تحرك . وهو يتحرك تحرك الشمس ، وفى مثل اتجاهها . ولو نظرت الى سائر النجوم لوجدت أنها تفعل مثل ذلك . ولو نظرت ، فى جلستك تلك ، الى الأفق الشرقى ، لوجدت نجوما تطلع . ولو نظرت ، فى جلستك تلك ، الى الأفق الغربى ، لوجدت النجوم تغيب . تماما كما تطلع الشمس وتغيب

ووسع من نظرتك ، حتى تشمل القبة كلها ، فعندئذ أنت واجد أن القبة كلها تدور ، بالذى فيها من نجوم ، من مشرق الى مغرب . تدور حول هذه الكرة الارضية التى عليها نحيا ، ومن سطحها نرقب ، نرقب السماء

والنجوم التى تغرب عنك ، تشرق على قوم فى الناحية الاخرى من الارض آخرين . وكذلك تفعل الشمس ، تغرب عندك لتشرق عند قوم آخرين

وعالم الفلك ، ذلك الذى يستطيع بوسائله الخاصة أن يرى بعض النجوم اللامعة فى السماء ، يراها وحده نهارا ، ويرى منها مع الناس ما يرونه ليلا ، هذا العالم ، يراقب النجوم ليلة ونهارها ، أربعا وعشرين ساعة ، يرى

فيها كل ساعة وجوها للنجوم جديدة ، فى وجه للسماء جديد . ثم تبدأ الاربع والعشرون ساعة الثانيــة ، فاذا بهذه الوجوه نفسها تعود تتتابع فى نفس الأوجه من السماء. تماما كما تقف أنت فى مركز دائرة ، يمشي على محيطها من الجند أربعة وعشرون . ترى أنت ، وأنت ثابت ، وجوههم وهم يسيرون . فاذا هم أتموا فى الدوران حلقة ، بدت لك منهم حلقة جديدة ، والوجوه واحدة ، ومراتبها فى الدوران واحدة

فقبة السماء اذا ، هى اذ تدور ، ليست بقبة واحدة . وانما هى قباب . هى صور من تلك الكرة السماوية الكبرى التى ترصعت بالنجوم . وهى تدور حول الارض ، وهى كرة صغرى ، كما دار الجند فى محيط تلك الدائرة ، التى وقفت أنت ثابتا فى مركزها ، تنظر

الكرة السماوية تدور حول محور له قطبان

ولكن هذه الكرة السماوية الكبرى التى تدور حــول نفسها ، ككل كرة تدور حول نفسها ، لا بد لها من محور ، هو لها كالقطب للرحى

والحق انك اذا جلست جلستك تلك الاولى ، مضطجعا ، ووجهك متجه شطر السماء ، ولكن ناحية الشمال ، ثم راقبت النجوم فى قبة السماء وهى تدور ، اذا لوجدت نجمة فوق الافق ، تتراءى النجوم تدور حولها وهى ثابتة لا تتحرك . انها القطب الشمالى ، لذلك المحــور الذى تطلب ، ذلك الذى تدور عليه ، اذ تدور على نفسها ، قبة السماء ... كرة السماء ، الكرة السماوية

انها النجمة القطبية الشمالية ، او النجمــة الشمالية فحسب

وكما للكرة السماوية قطب فى أعلاها (١) ، قطب فى شمالها ، فكذلك هى لها موضع للقطب فى أسفلها ، فى جنوبها ، هو قطبها الجنوبى . وسكان النصف الاعلى ، النصف الشمالى ، من الارض يرون القطب الشمالى ، ولا يرون القطب الجنوبى . وسكان النصف الاسفل ، النصف الجنوبى من الارض ، يرون القطب الجنوبى ، يرون موضعه ، ولا يرون القطب الشمالى

والكرة السماوية ، بما أنه قد صار لها محور ، له قطبان ، فقد صار لها خط استواء ، وصار لها دوائر ، كتلك التى نرسمها على الكرة الارضية ونسميها خطوط عرض وطول

وكل هذا نصنعه توهما وتصورا

---

(١) التعبير بأعلى وأسفل لا يتفق مع حقيقة الكون . ولكن المتفق فى الرسم الجغرافى ، وفى تصور المواضع الجغرافية عامة ، ان نجعل للشمال أعلى الورقة ، وللجنوب أسفلها ، كما نجعل للشرق اليمين ، وللغرب اليسار . والكرة الارضية ، نموذجها ، وهو من ورق مقوى أو نحوه ، تصنع على هذا المثال . للشمال الاعلى ، وللجنوب الاسفل . وكل ذلك اصطلاحا . فنحن نستخدم هنا ، هذين التعبيرين ، تسهيلا ، واتباع عادة فى الكلام

الباب الرابع

الأرض كرة تدور

الأرض البسيطة

تحدثنا عن الارض فقلنا أنها كرة ، مسلمين بذلك . والحق أن هذا التسليم جاء الانسان بطيئا على القرون . ان الانسان القديم الاقدم ، رأى الارض تنبسط فى رأى عينه فسماها البسيطة ، وما درى انها ، عندما تطول على سطحها المسافات ، تتكور . وكان طبيعيا أن يرى ذلك ، أن يرى أن الارض بسيطة ، فهذا هو الرأى الباده المشترك بين الناس ، على ما سبق أن وصفناه .

ونحن الى اليوم ، وقد عرفنا معرفة لاريبة فيها ان الارض كرة ، لانزال نتحدث عن الارض فنقول البسيطة . وفى الحياة الجارية نقيس مانقيس من الارض ، لزرع حقل أو بناء دار ، ولا يخطر ببال احد ، حتى المهندس القياس ، وهو يقيس ، أن هذا السطح ينحنى . وحتى فى المسافات الطويلة ، يقول القائل أن المسافة بين الاسكندرية والقاهرة تبلغ ١٣٠ من الاميال ، أو انها بين القاهرة وأسوان تبلغ ٤٢٠ من الاميال ، وقد يدرك أنها مسافة تتعوج فى سبيلها وتتعرج ، ولكنه لايدرك واعيا انها تنحنى . ذلك لانه يقطعها فيرى فيها بحكم الخبرة تعرجا وتعوجا ، ولكنه لايرى بحكم الخبرة لها انحناء . لان انحناء الارض لايحس

ومن الطبيعى كذلك أن نجد من أهل الارض الى اليوم من لايؤمنون بتكور الارض ، اعتمادا على راى العين ، على الرأى « الباده المشترك » بين سواد الناس

ان تكور الارض من خير الامثال التى يضربها الضارب ليوضح الفرق بين الرأى البـاده المشترك ، رأى الناس

بالفطرة ، رأيهم جملة ، رأيهم قبل ان ينهلوا من مناهل العلم ، وبين الرأى الآخر ، راى العلم ورأى العلماء الذى مابلغوه الا من بعد دراسة وبحث وتنقيب كثيرا مالا تتهيأ سبله ، أو يتحقق جهازه ، الا على السنين ، أو بعد فوات الكثير من القرون

الأرض عند الاغريق كرة

لقد عرف الاغريق ، أو على الاصح عرف فلاسفتهم ، ان الارض كرة . وساق كبير فلاسفتهم ، أرسطو ، مثل الحجج التى نسوقها الى اليوم فى مدارسنا ، للتدليل على أن الارض كرة . من ذلك أن السفينة اذ تغادر ساحل البحر فى سفرها ، يختفى أول مايختفى منها ، فى بصر الواقفين على الساحل ، جسمها ، ثم يأخذ فى الاختفاء رويدا رويدا شراعها . ومن ذلك أن المسافر من أقطار فى الارض شمالية، الى أقطار فى الارض جنوبية ، أو عكس ذلك ، يرى نجوما جديدة غير النجوم التى ألفها حيث بدأ (١) . ومن ذلك أن القمر ينكسف ، فتلقى الشمس بظل الارض عليه ، فيكون حد هذا الظل على القمر قوسا من دائرة

وأخذ العرب ، فى أوائل الدولة العباسية ، لاسيما فى عهد المأمون ، عن الاغريق علمهم ، وأخذوا فلسفتهم .

---

(١) قال أرسطو،فى القرن الرابع قبل الميلاد ، بالحرف : « ان الانسان كلما سار فى الارض شمالا ، أو سار جنوبا ، وجد تغيرا كبيرا فى النجوم التى يراها فوق رأسه . والواقع أن هناك نجوما ترى فى مصر ، وترى بالجوار من قبرص ، لا يراها الرائى فى المناطق الشمالية ... وكل هذا ليس يدل فقط على أن الارض كروية الشكل ، بل يدل كذلك على صغر هذه الكرة . فانحناؤها لابد أن يكون شديدا والا لما أحدث كل هذا التغير عند ناظر السماء بسبب مسافات ينتقلها على سطح الارض غير كبيرة » ان هذه الفقرة هى التى أغرت كريستوفر كولومبس ، آخر الامر ، بمحاولة اللف حول الارض طلبا للهند من الناحية الاخرى ، فاكتشف أمريكا

وسلموا بأن الارض كرة . وراحوا بأمر المأمون يرصدون النجوم من فوق هذه الكرة (١)

ومضى الزمن فعبر الانسان البحار ، وعبر المحيطات ، وطوف حول الارض من شرقها الى غربها ، ومن غربها الى شرقها ، ولف الارض لفا

الطائرات وكروية الارض

وجاءت الطائرات فطوفت حول الارض فى بضعة أيام . وفعلت ذلك فى كل اتجاه . وعبرت القطب . وعرف الانسان الارض بكل تفاصيلها كما يعرف ساكن المدينة ، شوارعها وحاراتها والازقة

الصواريخ وكروية الارض

وجاء عصر الصواريخ ، فأطلقوها فى السماء ومعها آلات التصوير الفوتوغرافية . فلما ارتفعت عن سطح الارض فوق المائة والخمسين ميلا ، انكشفت العدسة فصورت الارض من هذا البعد فظهر حرف الارض على الورق الفوتوغرافى قوسا لدائرة ، دليلا على انحناء الارض (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ١ فى هذا الكتاب ــ ملزمة الصور)

وما كان الرأى العلمى فى حاجة الى أن تعمده الطائرات ، أو الى أن تقول بما تقول الصواريخ . ولكن فى الذى فعلته الطائرات ، وسجلته الصواريخ ، اطمئنان لقلوب تحب أن تؤمن بالاشياء رأى العين ، لارأى العقل ، وعندها أن الخير أن تؤمن بالله بأن تراه جهرة ، لاتعقلا وتبصرا واستنتاجا

(١) بنى المامون فى بغداد ، فى «بيت الحكمة» ، مرصدا . وبنى مرصدا آخر فى سهل تدمر . وأمر علماءه بأن يقدروا حجم الارض بقياس درجتين من خطوط العرض على سطحها ، فوجدوا أن الدرجة الواحدة على سطح الكرة بالارض تساوى ٥٦ ميلا وثلثى ميل ، فكان محيط الارض عنـــدهم ٥٦ ميلا وثلثى ميل × ٣٦٠ = ٢٠٤٠٠ ميل . فكان قطر الكرة الارضية عندهم ٦٥٠٠ ميل . وقطر الارض عند علماء اليوم ٧٩١٣ ميلا تقريبا

الارض هى التى تدور

لاقبة السماء

وهذا مثل صارخ آخر من المفارقة بين مايرى الناس رأى البداهة ، ويحسونه احساس البداهة ، وبين الواقع الذى لاسبيل اليه الا العقل والتعقل.

وان كان الانسان قد فطن الى كروية الارض من زمان بعيد ، فهو لم يفطن الى دورانها الا فى عصر قريب. فالايمان بدوران الارض أعصى من الايمان بكرويتها

ان الدوران حركة ، وقد تعود الانسان أن يحس الحركة. فلما قيل له أن الارض تتحرك ، فما أسرع ماكذب ، اذ كيف تدور وهو واقف فوقها لا يحس دورانها ؟

من فلاسفة الاغريق من قال بحركة الارض

ولقد كان من فلاسفة الاغريق ، فى القرن الخامس قبل الميلاد ، من قال بدوران الارض . حتى اذا جاء عالمهم ، أرستراكوس Aristrachos ، من جزيرة ساموس Samos فى القرن الثالث قبل الميلاد ، قال قولا حاسما . قال بأن الارض تدور حول محورها ، وعلم تلاميذه ذلك . وعلم ان النجوم ثابتة فى قبة السماء ، وانها انما تتراءى للناس أنها تدور ، لان الارض تدور بالناس . وقال بأن الارض تدور

حول الشمس ، وان الكواكب (١) كذلك تدور حولها . وأن الشمس هى مركز هذا الدوران لا الارض . وعلم كذلك أن النجوم تبعد عن الارض والشمس بعدا عظيما تتصاغر الى جانبه حركة الارض حول الشمس ، فهى لايكاد يحسها ساكن هذه النجوم ، لو أن بها ساكنا ، وهيهات

سبق عظيم فى العلم ، لاندرى كيف بلغه صاحبنا ، وحال العلم عند ذاك ماعلمنا ، ولكنه الفكر الطليق ، والفطنة ، وصفاء البصر

وعلى الرغم من هذا فقد ظل الناس لايؤمنون بحركة الارض الفين من السنين من بعد ذلك . حتى جاء العالم البولندى ، كوبرنيكس Copernicus ، فى القرن السادس عشر ، فأحيا تلك النظرية القديمة ، نظرية دوران الارض ، حول نفسها ، وحول الشمس . وبهذه النظرية فسر ظواهر فلكية كانت عسيرة التفسير قبل ذلك

العرب وحركة الارض

على انه فى هذين الالفين من السنين ، ظلت النظرية التى تقول بحركة الارض تتراءى من حين الى حين . ويتحدث أبو ريحان محمد بن احمد البيرونى عن هذه الحركة ، ويذكر مايؤمن به علماء الفلك من أهل الهند من ثبوت الارض ، ثم يقول هو رأيه : أن النظريتين ، نظرية الثبوت أو الحركة ، نظريتان متكافئتان ، بكليهما تتفسر الارصاد الفلكية . وان من الصعوبة بمكان ترجيح احداهما على الاخرى

---

(١) الكوكب ، أو الكوكب السيار ، فى الاصطلاح ، هو الجسم السماوى الذى لا ينير من ذات نفسه ، فهو ليس من نار . وانما يعكس نور غيره . مثال ذلك الزهرة والمريخ والمشترى ، كل نورها يأتينا بالانعكاس من نور الشمس . أما النجم فهو الجسم السماوى ذو النار ، يذكيها هو ، ولا يستعيرها . مثال ذلك الشمس ، وهذه النجـــــوم التى نراها مبعثرة فى السماء تزينها بالليل . ولكل منها موضع بين سائر النجوم ، فى رأى العين ، ثابت

كوبرنيكس وجاليليو وحركة الارض

على أن نظرية كوبرنيكس ، من دوران الارض حول نفسها، ودورانها حول الشمس ، لم تشع شيوعا كبيرا الا عندما جاء العالم الشهير جاليليو Galileo فى القرن السابع عشر ، وبتلسكوباته الحديثة ، التى صنعها بيده ، كشف عن أرصاد كثيرة عززت نظرية كوبرنيكس

تحقيق دوران الارض حول نفسها

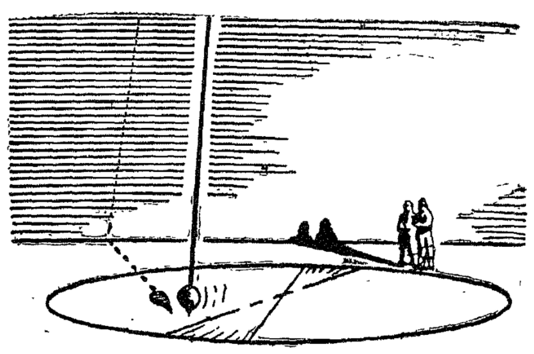
ومع هذا بقيت نظرية الحركة هذه فى حكم النظريات الراجحة زمانا ، حتى اذا جاء عام ١٨٥١ ، تحققت النظرية تحققا لم يدع فيها مكانا للشك أبدا ، فيما يختص بدوران الارض حول نفسها .

تحقق هذا على يد العالم الفزيائى الفرنسى فوكو Foucault أنه جعل الناس ترى الارض تدور حول نفسها رأى العين ، أو ما كاد أن يكون كذلك ، بتجربة بسيطة اجراها :

هب رجلا جاء ببندول : خيط يحمل ثقلا ، وربط الخيط من سقف ، وحرك البندول فى اتجاه واحد ، فماذا يحدث لهذا الاتجاه الواحد الذى يتأرجح فيه البندول فوق سطح الارض ؟ لاشىء أول الامر . وتدور الارض من تحته ولا يتغير مستوى يتأرجح فيه الثقل بالخيط من السقف . يتغير اتجاه الارض من تحت هذا الثقل ، بدورانها حول محورها ، ومستوى التأرجح ثابت لايتغير . ويتراءى أنه يدور ، وانما الارض هى التى تدور

ولو وضع بأسفل الثقل المتأرجح ابرة عمودية ، تتأرجح معه ، ووضع على الارض من تحتها رمل تمسه وهى تتأرجح، اذن لخطت الابرة فى الرمل خطوطا تسجل اتجاه مستوى التأرجح من سطح الارض . ويتغير هذا الاتجاه بمضى الساعات ، فترتسم على الرمل خطوط كأنها أقطار دائرة

واحدة تمر جميعا بمركز واحد . وتأخذ الخطوط تتراءى فى الرمل على حال يشعر بأن مستوى التأرجح يلف . وما يلف مستواه ، وانما الارض هى التى تلف ، هى التى تدور .



بندول فوكو يرسم على الرمل بالارض
خطوطا يتغير اتجاهها كلما دارت الارض

ثم هب هذا الرجل أخذ بندوله عند القطب الشمالى للارض ، وربطه فى سقف ، ثم أرجحه فى اتجاه بعينه . فعندئذ تعود الابرة ترسم على الرمل عند القطب ، على رأس الارض، أقطارا لدائرة ، مركزها القطب نفسه. وتعود الابرة من حيث بدأت بعد استكمال الارض دورة واحدة ، أى بعد ٢٤ ساعة ، أى بعد يوم واحد

وهب هذا الرجل أخذ بندوله الى خط الاستواء ، وصنع به ما صنع عند القطب ، وأرجحه بحيث تأرجح فى مستوى مابين القطبين. أرجحه من شمال الى جنوب . وأخذت الابرة تخط على الرمل . انها عند ذلك لاتخط الا خطا

واحدا . قطرا واحد . لان مستوى التأرجح ، على خط الاستواء ، يدور مع الارض درجة بدرجة ، فهما لايختلفان. وعند ذلك لايظهر ، فيما تخط ابرة البندول ، ان الارض تدور ، انها تدور حول نفسها .

على مثل هذا الاسلوب أجرى العالم الفزيائى الفرنسى تجاربه . وكان طول خيطه ، وهو سلك من معدن ، ٢٠٠ قدم . وحمله ثقلا ثقيلا . وعلق الثقل من قبة البانتيون ، بباريس . والبانتيون هو المكان الفخم الذى يضم رفات عظماء فرنسا ، فى عاصمتها . وأطال العالم فى خيطه ، وزاد فى ثقله ، ليجعل ذبذبة البندول ابطأ فتقل مقاومة الهواء له فيتأرجح أطول مايمكن من الزمن

فتلك تجربة تثبت دوران الارض حول محورها .

وهناك تجارب أخرى تقطع قطعا بدوران الارض حول نفسها ، يمنع من ايرادها الاطالة . ويرجع فى أمرها الى كتب الفلك . فنحن نكتب فى هذا الكتاب من الحقائق مايكفى لبلوغ الهدف الذى نستهدفه ، ذلك اظهار ما فى الكون من ترابط وتناسق .... ووحدة . ولهذا نحن فيه أحرص على ايراد الحقائق منا على ذكر كيف حققها العلماء

تحقيق دوران الارض حول الشمس

وما يقال فى اثبات دوران الارض حول نفسها ، يقال مثله فى اثبات دوران الارض حول الشمس . انه ليس فى خبرتنا اليومية العادية مايجعلنا نؤمن ايمانا سهلا بدوران الارض حول الشمس . ولكن فى علم الفلك ، وفى دراسته ، كل الايمان ، وأيسر الايمان ، وأثبت الايمان . وفيه تجارب وفيه أرصاد ، ومن بعد ذلك تعقل ومنطق

ومن أمثلة ذلك :

انت واقف هنا ، وعلى بعد نحو مائتى متر منك عمودان

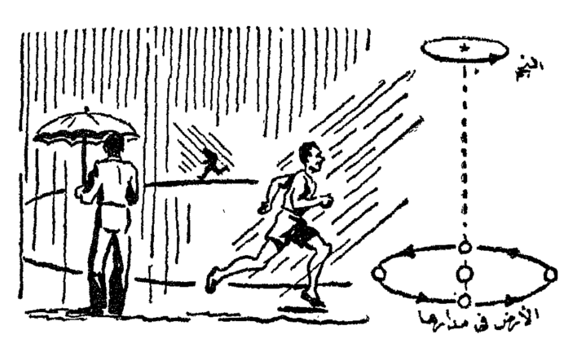
قائمان ، أحدهما وراء الآخر . وأنت ناظر اليهما . ثم أنت تتجه بجسمك الى يسارك فتجد أن العمودين وضعاهما النسبى اختلفا فى بصرك . تجد ان الابعد منهما ظهر كأنه يتجه معك الى يسارك ، والاقرب الى يمينك . وبعد هذا أنت تتجه بجسمك الى يمينك وانت ناظر الى العمودين ، فتجد الابعد هو الذى يتجه الى يمينك ، أى هو يتراءى كذلك يفعل ، وتجد الاقرب يتجه الى يسارك . وليس يهم الآن أيهما يتجه أين ، ولكن المهم أنك أنت ، بانتقالك من موضع الى موضع ، تغير من موضعى العمودين ، أحدهما منسوبا الى الآخر ، فى بصرك

وكذلك انت على سطح الارض ، والارض تنتقل بك من نقطة فى مدارها حول الشمس ، الى النقطة الاخرى المقابلة لها فى المدار ، بعد ستة أشهر . وترصد نجمين بعينهما أثناء هذا الانتقال ، فتلحظ تغيرا فى وضعيهما النسبى ، فى بصرك ، فأحدهما سار يسارا ، والآخر سار يمينا ، فيقوم هذا دليلا على انتقالك ، بل انتقال الارض بك ، فدليلا على أن الارض تنتقل فى مدارها كذلك .

وتغير وضعا النجمين على هذا الحال تغيرا يسيرا جدا ، ذلك لبعد النجمين بعدا هائلا عنك وعن الارض ، وذلك بالرغم من أنك انتقلت ، أو انتقلت بك الارض ، لترى اختلاف الوضعين ، مسافة كبيرة ، هى قطر مدار الارض حول الشمس ، ولكنها مسافة ضئيلة جدا اذا ماهى قيست بأبعاد النجوم

ومثل آخر : .

ان النجوم تتراءى لراصدها ، المداوم على رصدها عاما ، أنها تتزحزح رويدا رويدا فى مواضعها من السماء طوال هذا العام ، وأن النجم الواحد يدور ، حيث هو من السماء ، فى مدار خاص به صغير قليل ، يتمه فى عام . وسموا هذا التزحزح الظاهرى للنجم بالزوغان abberation . كشفه



كما يتراءى المطر للجارى فيه أنه يميل اليه ، كذلك تتراءى النجوم للارض الجارية فى مدارها انها تميل . وتتم الارض دورتها فيتراءى النجم كأنه اتم فى السماء دورة ولو صغيرة

برادلى Bradley ، الفلكى الانجليزى ، عام ١٧٢٧ . وطلب سببه ، فاذا هو دوران الارض حول الشمس . وضربوا مثلا : انت فى ساحة فى العراء ، والمطر يهبط عليك من السماء ، رأسيا . وهو يهبط رأسيا اذا ثبت أنت فى مكانك . ولكنك اذا جريت يمينا تراءى المطر كأن قطراته قد مالت على وجهك تضربه بزاوية ، وهى ماكانت تضرب وجهك قبل ذلك . واذا انت جريت يسارا تراءى المطر كأن قطراته قد مالت على وجهك تضربه بزاوية ، فى عكس اتجاه تلك الزاوية الاولى ، وهى ماكانت تضرب وجهك قبل ذلك . وهكذا يفعل المطر اذا انت جريت الى أمام أو خلف . المطر يضرب دائما وجهك فى عكس اتجاه جريانك . فاذا انت جريت فى دائرة ، ظل المطر يضربك ، فى عكس اتجاه وجهك . اذا فهو يتراءى كأنه يدور لدوران وجهك

وكذلك أشعة الضوء التى تأتيك من نجم بذاته ، وانت

على الكرة الارضية ، وهذه الكرة تدور بك فى مدارها حول الشمس . انه يتراءى لعينك ان هذه الاشعة التى تأتيك من نجم بذاته تميل قليلا فى عينك ، والارض تجرى بك فى مدارها . فاذا تم عام تراءى لك كأن النجم دار دورة كاملة صغيرة حول موضع له فى السماء ثابت . وما تغير موضعه فى السماء ولكنه هكذا تراءى . وهو ما هكذا تراءى الا لأن الارض دارت فى مدارها حول الشمس

ومثل ثالث مما استخدم العلماء فى اثبات دوران الارض حول الشمس :

ان المريخ ، وغيره من سائر الكواكب السيارة ، يدور حول الشمس كما تدور الارض ، فهى كذلك كوكب سيار . ونرصده فى السماء ، فحق لنا ان نراه يتحرك بين النجوم « الثوابت » فى دورة متصلة ، هى دورته حول الشمس . ولكنا نراه فى هذه الدورة يهدىء من سرعته فى اتجاه تلك الدورة ، واذا به يقف أو يتراءى انه يفعل ، واذا به يعود القهقرى الى حين : ثم هو يتوقف فى تقهقره ليعود الى اتجاهه الاول ، ويمضى فى سبيله الاول ليتم دورته

وعز لهذا الامر تفسير . ونظرية بطليموس ، تلك التى جاء بها فى القرن الثانى الميلادى ليفسر بها هذه الظاهرة ، وعاشت من بعده قرونا ، زادت على القرون حرجا ، وضعفت اقناعا بما تكشف من العلم . وتفسرت الظاهرة ، بما لايدع فى الامر ريبة ، بالذى تكشف من حركة الكواكب السيارة ، وكيف تدور . ومنها الارض ، وهى تدور فى مثل مداراتها حول الشمس

الايمان والعلم

لقد سقت هذه الامثلة ، وماقصدت بها أن أقدم للقارىء برهانا على ظاهرة او ظواهر . وقد أحس انى لم أوف بعضها ايضاحا خشية من طول الايضاح . وانما سقتها ، ليتذوق القارىء منها ، فيعرف طعم الادلة التى يستدل بها فى علم السماء

خبرة العلم بعيدة عن خبرة الحياة

وأهم من ذلك انه سيعرف حقيقة مرة : أن العلم الحديث يبعد بعدا كبيرا عن خبرة الحياة العادية الجارية

ان كل رجل يجرى فى الحياة العادية الجارية ، اذا هو كان قد نال شيئا من التثقف العادى ، يؤمن أيمانا لاشك فيه بأن الارض تدور حول نفسها ، وأنها كذلك تدورحول الشمس

الناس تؤمن بالعلم عن سماع

ولكن كيف جاءه هذا الايمان الذى لاشك فيه ؟!

عن السماع

انه ماآمن به ، لانه درس براهين ذلك ، فاقتنع . فما مدرس ، فى درجة التعليم الاولى ، بمورد لتلاميذه من تلك البراهين شيئا . وما كل مدرس بمستطيع ذلك . وهو لو استطاعه ، لوصف تلك البراهين ، دون تجربة ، ودون رصد . فالايمان ، ايمان التلاميذ ، عند ذلك ، حتى لو

انهم استطاعوا فهما ، انما يكون ايمانا كذلك عن حكاية ... عن سماع .

حتى العلماء يؤمنون بالعلم عن سماع

وحتى العلماء ، يؤمن بعضهم بعلم بعض ، سماعا . فليس فى مكنة أحد ان يتزود من كل العلوم ، على الاسلوب الذى يكون منه ايمان كامل

وحتى العالم فى علمه ، وفى تخصصه ، يؤمن بالذى يجرى هو فيه من تجارب . ولكن أكثر مايعلم من علمه ، هو مؤمن به ... عن سماع .

فهذه هى الحقيقة الغريبة التى ينسى مغزاها حتى بعض العلماء : أن ايمان سواد الناس بالعلم ليس باليسر الذى يزعمون ، ولا حتى ايمان العلماء

ومع هذا فهم يؤمنون .

ما الذى دعا الناس والعلماء ان يؤمنوا بالعلم ايمانا شديدا ؟

فما الذى جعلهم ، مع هذا ، يؤمنون ، ويؤمنون شديدا ؟

انها الثقة . الثقة فى رجال العلم . وتلك الحرية التى يتمتع بها رجال العلم فى بقاع الارض ، حرية الاثبات وحرية الرفض ، وحرية النقد ، بناء ونقضا . وحرية اعادةالتجارب المزعومة والتأكد من نتائجها . وحرية النشر واتساعه . والعلانية . العلانية فى كل مايخرج العلماء فى المعامل والحقول . والرقابة التى يفرضها بعض على بعض ، ويحبها فارضها ، ومفروض عليه . وانعدام الهوى عند كل قائم بالعلم يبحث فى شأن من شئونه . وبعد أصحابه عن أهل الهوى من الساسة وغير الساسة . واتفاق الدول جميعا على عدم التدخل بين العلماء ، فيما يبحثون ، وما يجدون ، وما لايجدون ، وان لايؤخذ عالم طبيعى بنتيجة تخرج بها

التجربة أو تخرج الملاحظة ولو كانت خاطئة . وان لايؤخذ برأى يراه ولو عارض المعروف المألوف عند الناس أو عند العلماء .

وامر ثان يكتسب به سواد الناس الثقة بالعلماء . تلك النتائج العملية التى يخرج بها العلماء ، والتقدم الذى تحرزه المدنية بما يصنع هؤلاء العلماء فى بروجهم ، وهى من عاج ، لايغشاها عليهم احد من الناس ، فيهوش فيها هدوءهم أو يفسد من عزلتهم . وتلك النتائج العملية انما تكون تتويجا لحقائق ، ركبتها حقائق ، ركبتها حقائق أخرى . ان الهرم ينتهى الى قمة ، وهى قمة صلدة ثابتة ، لاتهتز ، لانها بنيت على حجر صلد ثابت يحمل بعضه بعضا . وكذلك العلم ، ونتائجه . بعضه يحمل بعضا . وقمته دليل على أساسه ، وآخره دليل على أوله

وامر ثالث يكتسب به سواد الناس الثقة بالعلم والعلماء : شىء اقرب مايكون الى التنبؤ بالغيب . بل هو التنبؤ بالغيب . وهو شىء أظهر مايكون ، وأفهم مايكون ، وأكثر مايكون فى علم الفلك . وأكثر هذه النبوءات بهرة تنبؤ للقمر بخسوف ، أو تنبؤ للشمس بكسوف . ويعطيك العلماء متى يبدأ الخسوف ، ومتى يبدأ الكسوف ، ومتى ينتهى . ويعطونك اياه بالثانية من الزمن فما دون الثانية . وكل هذا سنوات قبل أن يقع . ويقع فاذا به يقع اجمالا وتفصيلا على مثل ماقدروا .

فهذه النبوءات هى عمد الايمان عند الكثير من سواد الناس . المعجزة ! المعجزة ! سواد الناس دائما يطلب المعجزة ليصيب ايمانا . والمعجزة أصيلة فى دراسة العلم ، وكشف سر هذا الوجود . ولكن كم من الناس يستطيع ذلك ؟ كم من الناس يستطيع دراسة العلم ، ومن دراسته ، يكشف سر الوجود ، ولو بعض كشف ؟!

الباب الخامس

الشمس وأسرتها:
الكواكب السيارة

أسرة صغيرة

أسرة صغيرة قليلة ضئيلة ، أسرة الشمس هذه . واذا عدت الاقدار بالاحجام والاوزان والابعاد ، فهي أسرة ، بالنسبة لما يسكن السماء من اجرام ، أسرة حقيرة ، لا يكاد يعثر عليها ماسح للسماء ، مطوف بها ، سابح

ولكنها أسرتنا ، نحن بني الناس ، فهي من أجل ذلك كبيرة كثيرة عظيمة خطيرة ، وهي بالمقدار وعلى الحال التي تتسع لها عقولنا ، وتألفه ، أو تكاد ، أفهامنا

انه حادث في الزمان عتيق ، حدث ، فجعل للشمس ، لهذا النجم ، أسرة . فكان لها من جرائه البنون والبنات ، ولادة أو بالتبني

ومن أولادها الارض . ومن أولادها عطارد والزهرة والمريخ والمشترى وزحل ، وغير هؤلاء

وكلها تدور حول الشمس ، ولهذا سميت السيارة . وهي تظهر بالليل ، على صفحة السماء ، وهي ملأى بالنجوم الثوابت ، سيارة

والشمس من نار ومن نور

أما الكواكب فنورها من الشمس ، يرتد عنها انعكاسا

أسرة من أصل واحد

والكواكب السيارة ، أسرة الشمس ، أسرة جاءت من أصل واحد ، أو من أصول مشتركة واحدة . ولهذا حديث سوف يجيء في موضعه

أسرة تحكمها قوانين واحدة

وكالوحدة فى الاصل ، فى المادة ، توجد الوحدة فى الطبع بين الكواكب ، والصيرورة الواحدة الى الحال الواحدة فى الظروف الواحدة . والحركة ، وهى أظهر شيء فى الكوكب لساكن الارض ، هذه الحركة يحكمها حكم فى السماءواحد. قواعد واحدة تهيمن عليها جميعا ، فتجعل من حركاتها اشباها . ولا أقول تجعل من حركاتها شيئا واحدا . فلقد تطابقت الحركات لهذه السيارات لو أنها نشأت جميعا بكتل واحدة ، فى ظروف لها واحدة .

ولشرح هذا ، لشرح مانتج عن تطبيق قوانين الطبيعة الواحدة ، المهيمنة فى السماء ، فى الكواكب السيارة ، نتخذ الارض انموذجا ، نصفه . نصف ذاته ، ونصف دورته ، وما الى ذلك . ثم نلم المامة بسائر الكواكب لنقول أن لها حالا كحال الارض ، لان الذى عمل لها ، أو عمل بها ، عمل بالارض كذلك . انها الارادة الواحدة . انها المشيئة الواحدة

هل الارض كرة حقا ؟

هذا مايقوله الناس اليـــوم . وهذا ماقاله الناس ، فلاسفتهم ، منذ ألف وألف من السنين .

الم يقل فيثاغورس الاغريقى (١) ، وقال اتباعه ، ان الارض كرة . وبنوا ذلك على حجج ماكان أبعدها عن الكفاية. ولم يكن العلم الحديث قد أطل بقرنيه . ولكن حجة اخرى لدى فيثاغورس ولدى أتباعه كانت هى أقوى شيء فى اقناع ،

---

(١) فيثاغورس Pythagoras هو الفيلسوف الاغريقى الرياضى القديم ، عاش فى القرن السادس قبل الميلاد ، ومات أول الخامس عام ٤٩٧ ق.م. كون مدرسة علمية عظيمة ، وجهت همها الى دراسة الرياضيات والهندسة وعلوم الصوت والموسيقى . وهذه المدرسة الفيثاغورية القديمة عاشت الى النصف الثانى من القرن الرابع قبل الميلاد

تلك ما دلهم عليه علم الحساب الفيثاغورى، وعلم الهندسة ، من أن أكمل شكل فى الاشكال هو شكل الكرة ، وأن صانع هذا الكون ماكان يصنعه الا على أكمل شكل واجمله . ومن دلائل ذلك الجمال والكمال عندهم أن الشمس تراءت كرة ، وأن القمر تراءى كرة ، وأن قبة السماء كرة ، وأن مجرى هذه الاجرام كلها دائرة ، والدائرة أجمل المسارات وأكملها

وتبع فيثاغورس فى ذلك أفلاطون(١) . رأى أن الرياضة علم قدسى . ورأى قدسيتها تتمثل فى حركة الكواكب والنجوم ، وهى دائرية . ورأى قدسيتها فى الموسيقى ، فهى مؤسسة على علم الحساب . والموسيقى عنده قدسية جميلة . ورأى قدسيتها فيما يخرج عن الاعداد من عجائب . ومن بعض أهداف الحكمة عنده التأمل فيما تخرج الاعداد

الارض اذا كرة ، لاسباب تروى عندهم قليلة . ولكنها كرة لانها لابد أن تكون كاملة جميلة ، تتسق مع الكون فى كماله وجماله

. وأمن العلم الحديث ، بالمنطق الحديث ، وبالطرائق الحديثة، على ماقاله فلاسفة الاغريق ايمانا بجمال الكون وكماله ، والهاما

أفليس الالهام بعض طرائق المعرفة ، او هو نصف طرائقها. أو لم يقسم ارسطوطاليس ، تلميذ أفلاطون ، المعرفة الى معرفة تأتى بالتسلسل المنطقى ، والى معرفة تأتى خطفا والهاما ؟!

وتمضى القرون ، ويأتى العلم بتسلسله المنطقى ، فيقول ، حديثا ، بما قال به الالهام قديما

مع فارق :

---

(١) أفلاطون هو الفيلسوف الاغريقى الشهير، تلميذ سقراط ، وأستاذ أرسطو ، أسس المدرسة المعروفة بالاكديمية . ولد عام ٤٢٨ قبل الميلاد ومات عام ٣٤٨ ق.م. وعاشت أكديميته الى سنة ٥٢٩ بعد الميلاد

أن الارض ليست كرة تماما
وأن مدارها ليس بدائرة تماما

الارض ليست كرة تماما

انها الحقيقة التى خرج بها القياس ، قياس الابعاد ، وقياس الزوايا والمثلثات . والرجوع الى النجوم سندا لهذا القياس. وهى عمليات مسح خطيرة ، تحتاج الى اوقات طويلة ، وجهود متصلة

وخرجت الحقيقة بأن الكرة الارضية ، بصرف النظر عما بسطحها من ارتفاعات هى الجبال ، ومن انخفاضات هى البحار ، تلك التى يسد بعضها خلل بعض الى حد كبير ، ولا تؤثر لصغرها فى صورة الارض العامة تأثيرا كبيرا ، خرجت هذه الحقيقة ، بأن محور الارض ، قطرها الذى يصل بين قطبها الشمالى وقطبها الجنوبى ، طوله ٧٩٠٠ ميل . وقطرها المتعامد على هذا ، قطر دائرتها الاستوائية ، طوله ٧٩٢٦ ميلا . فالقطر الاستوائي يزيد على القطـــر القطبى ٢٦ ميلا . مسافة قليلة ، هى دون مابين حلوان والقاهرة . وهو فرق اذا نسب الى أكبر القطرين لكان٣ر٣ من ألف منه . اى ثلاثة أمتار وثلث فى كل كيلومتر . ولو أننا صنعنا نموذجا من ورق ، للكرة الارضية ، كالذى يصنع للتوضيح فى المدارس ، محوره متر كامل ، اذن لكان محوره الذى عند خط الاستواء مترا يزيد نحوا من ثلاثة ملليمترات وثلث . وهذا فرق تعجز العين عن أدراكه

فالارض كادت أن تكون كرة كاملة ، ولكنها لم تفعل

ولم لم تفعل ؟ ولم لم يتحقق رأى أفلاطون فى أن الكون جميل ، وان أجمل الاشكال واكملها الكرة الكاملة ؟

سر هذا فى دوران الارض

انها غاية فى الجمال والكمال ، تنازع غاية أخرى مثلها جمالا وكمالا

فلنصبر حتى نقول فى مدار الارض

ومدار الارض ليس دائرة تماما

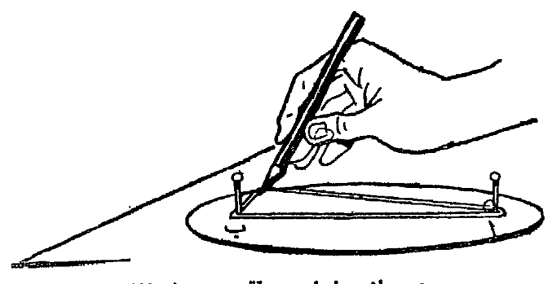
لعبة من لعبات الصبا لازلت أذكرها

ورقة من الكرتون الابيض اضعها على المكتب . ودبوسان أرشقهما قائمين فى الورقة ، والبعد بينهما عشرة سنتيمترات « ا ، ب فى الشكل » . ثم خيط طوله أكثر من عشرة سنتيمترات ، أربط طرفا منه بدبوس من الدبوسين ، واربط الطرف الآخر بالدبوس الآخر . فيكون الخيط مابين الدبوسين مرتخيا بالطبع ، غير مشدود . وأقيسه فاذا طوله ١٦ سنتيمترا . ثم قلم من رصاص ، حسن البرى ، أمس برصاصته الرقيقة الحادة الخيط مابين الدبوسين ، وأشده ، ثم أدور بالقلم وهو شاد للخيط فأدور به على الورقة ، أرسم به . حتى اذا تمت الدورة ظهر شكل هندسى

انه ليس بدائرة

انه دائرة تفرطحت

انه شىء كالبيضة ، فهو بيضى ، ولكن ماهكذا البيضة



دبوسان وخيط وورقة ترسم شكلا بيضيا اهليلجيا بؤرتاه ا ، ب

تماما . ومن الناس من ينسب الى البيضة فيقول بيضوى وبيضاوى على غير قياس

انه شكل هندسى ، يذكر بالدائرة . ولكن له طول وله عرض ، هما له محوران . والكرة لها محور واحد لا يختلف . وله مركزان ، يسمونهما بؤرتين « ا ، ب فى الشكل » ، والكرة لها مركز واحد

فهذا هو الشكل البيضى أو البيضاوى الذى على مثاله صيغ مدار الارض ، ومدار الكواكب . لهذا أفردناه بالحديث

وفى لغة الرياضة القحة يعرف بالقطع الناقص (١) ، وهو يعرف كذلك بالشكل الاهليلجى

ولتمام الفكرة نقول :

ان البؤرتين ، فى الرسم السابق : ا ، ب : جعلنا المسافة بينهما ١٠ سنتيمترات . وجعلنا طول الخيط الذى يربطهما ، يربط الدبوسين ، ١٦ سنتيمترا . فماذا عسى يحدث لو أننا زدنا فى المسافة بين ا ، ب ، مسافة مابين الدبوسين ، فجعلناها ١١ أو ١٢ ؟ ورسمنا ، مع بقاء طول الخيط ١٦؟ يزيد الشكل البيضوى تفرطحا . حتى اذا بلغت المسافة ا ب ، التى بين الدبوسين ، طول الخيط ، اذا لانطبق الجانبان ، وبلغ من تفرطح الشكل البيضوى أن صار خطا واحدا ، أو هما خطان متطابقان كخط واحد ، طوله ١٦ سنتيمترا

فهذا ما ينتهى اليه الحال لو باعدنا بين الدبوسين ا ، ب .

---

(١) اذا أنت قطعت مخروطا قائما ، بمستوى ، كان المقطع الذى على سطح المخروط قطعا ناقصا ، أو قطعا مكافئا ، أو قطعا زائدا ، حسب اتجاه القطع . والذى يعيننا هو القطع الناقص ، البيضوى ، الاهليلجى . والمستوى القاطع للمخروط ، اذا قطع وهو عمودى على محور المخروط القائم ، انتج ، لا قطعا ناقصا ، بيضاويا ، اهليلجيا ، وانما دائرة ، فالدائرة صورة طرفية ، ينتهى اليها الشكل الاهليلجى

ينتهى الشكل الاهليلجى الى ان يكون خطا مستقيما واحدا

واذا نحن فعلنا عكس هذا ، فقاربنا بين الدبوسين ا ، ب ، فماذا عسى يحدث ؟ يحدث انه باقتراب البؤرتين ا ، ب ، يزيد الشكل المرسوم الناتج ، لاتفرطحا ، ولكن تكورا . فماذا عسى يحدث بعد ذلك ؟ يحدث انه بانطباق البؤرتين ا ، ب ، يكون الشكل الناتج دائرة . نصف قطرها ١٦ ÷ ٢ = ٨ سنتيمترا .

فالدائرة هى اذا وضع نهائى ينتهى اليه الشكل البيضى ، الاهليلجى ، القطع الناقص

فمدار الارض ، طلبنا له الدائرة ، فعزت مطلبا . واتخذت الارض لمدارها شكلا ذا نسب بالدائرة قريب . واتخذته كذلك مدارات الكواكب ، الكواكب السيارة

واستقرت الشمس ، لا فى مركز دائرة تدور على محيطها الارض ، ولكنها استقرت فى بؤرة من البؤرتين لذلك المدار الاهليلجى البيضاوى الذى تدور فيه الارض

ومع هذا فهو مدار اهليلجى كاد ان يكون دائرة تماما كما شكل الارض كاد ان يكون كرة

الكمال عند فيثاغورس ، والكمال فى الكون

اذا فالارض حاولت أن تكون كرة ، لتبلغ مازعم فيثاغورس وأتباعه من فلاسفة اليونان من تمام كمال الكون ، وما زعم وزعموا ، وزعم من بعدهم أفلاطون ، من ان الكرة أكمل شكل . ولكنها عجزت .

وعجزت الارض كذلك عن ان تبلغ بمدارها حول الشمس ان يكون دائرة ، أكمل المسارات واجملها واكثرها تماثلا

والارض ماعجزت ، لانها ماهدفت قط الى ان تكون كرة فى شكلها ، أو دائرة كاملة التكور فى مدارها

ان الكرة الكاملة ، والدائرة الكاملة ، هما نتاج من انتجة الرياضة الفكرية المجردة ، فهما من خلق العقل الانسانى ، وهما من أبسط المخلوقات الفكرية . ولتمام تماثلهما عدهما الفكر الانساني الفلسفي جمالا . ولكن الطبيعة ، فى شتى اعمالها ، لاتبغى من الجمال هذا الجمال الرياضى الكامل الظاهر .

ان جمال الطبيعة هو الجمال الاخفى . وكمال الطبيعة ليس فى الذى ظهر منها ، ولكن فى الذى بطن . بل ان الكون ، فى الكثير من مظاهره ، يظهر فيه الهرج أكثر من النظام ، وغير الترتيب اكثر من الترتيب ، وخبط الاعشى اكثر من رمى البصير . تلك الرياح الهوج ، وذلك المطر الذى يجىء ثم لايجىء ، وهذا الشجرالذى لايكاد يستقيم له جذع او تتماثل له أفرع ، والارض نفسها التى زعمنا لها سطحا أملس ، وهو من كثرة تضاريسه لايكاد ينكشف عن سطح يكفى استوائه لان يلعب فيه بالكرة لاعب . كل هـذا يدل على أن مدبر الكون الأعظم والأوحد لم يعن بالجمال ، ويستهدفه ، على نحو ماعنى بالجمال ،واستهدفه، الانسان.الذى قد أراه أنمدبر الكون جعل للكون قوانين ، ثم أطلقها فى هذا الكون ، واحدة ، تعمل فى أرض وفىسماء ، وحيثما كان شىء خلق أو يخلق ، فانطلقت هذه القوانين تفعل فعلها ، وتحدث آثرها ، وهى لاتبالى أن يعد خلق مما خلق مدبر الكون ــ الانسان ــ هذا الاثر ، بل تلك الآثار الشتيتة التى لا تحصر ، جمالا أو قبحا ، نظاما أو خللا

فالباحث عن كمال الكون وجماله قل أن يجـده فى ظواهر الاشياء . لابد له ان يحفر . وكثيرا مايحفر بعيدا ليكشف عن الكمال والجمال فى أصول الامور ، لافى فروعها والغصون . وكثيرا مايحفر ، ويحفر عميقا ، ولا ينكشف له شىء .

ولكن بنى الناس ، جملة ، حفروا عميقا ، وحفروا طويلا ، وحفروا كثيرا ، وخرجوا من كمال الكون الخافى بقوانين ، ان نحن قلنا بوحدة الكون ، فانمانعنى وحدة هذه القوانين فيما نعنى من ذلك . هى رباط الكون كله . وان تكن سلطة تسود فى أى ركن من أركان هذا الكون ، كبير أو صغير ، باهر أو مما تقتحمه العين ، فتلك سلطة هذه القوانين ، وهى من سلطة الله ، بمقدار مابلغ العلم ، وبلغ وحده من غير معونة ، من فهم معنى الله

ومن أخطر هذه القوانين ، تلك القوانين التى هى بطبعها لاتتصل بمادة دون مادة ، ولا تعترف بفروق بين الاجسام ماكان لها أجرام : قوانين الحركة ، على ماصاغها اسحق نيوتن ، وقانون الجاذبية على ماصاغه هو كذلك

، فتلك هى القوانين التى عملت فى الارض ، فى شكلها ومدارها ، فقعدت بالشكل عن ان يكون كرة كاملة ، وقعدت بالمدار عن ان يكون دائرة كاملة

وهى القوانين التى هى أظهر شىء يعمل فى السماء . لهذا لزم الوقوف عندها قليلا

الباب السادس

قوانين الحركة
وقانون الجاذبية

الحركة والجاذبية تملآن الكون

ليس فى العالم الا شىء يتحرك . حتى ماظهر لنا ساكنا ، كشف عنه العلم فاذا هو يتحرك أشد حركة . حتى الحجر الاصم ، قد لاتتحرك ذراته ، ولكن الذرة ميدان حركة دائبة ، هائلة لا تكاد تعيها الافهام . وعجزت الافهام عن وعيها فما رأت فيها الا سكونا ، هو سكون العجز عن رؤية الحركة ، فى متناهى صغرها ، وفى متناهى عنفها . وسيأتى تفصيل ذلك فى هذا الكتاب

وكذلك التجاذب ، يشمل كل هذا الوجود

فاذا نحن تحدثنا عن الحركة ، وعن الجاذبية ، فانما نتحدث فى أشياء تشمل هذا الوجود أجمع :

الجسم الساكن ساكن ابدا
والجسم المتحرك متحرك ابدا
الا أن تفعل فيهما قوة

بدأ الناس ، فنظروا الى الحركة والى السكون ، فقالوا بداهة ان الشىء الساكن يظل ساكنا ، الا أن تفعل فيه قوة تحركه . وفى هذا أصابوا . وقالوا بداهة ان الشىء المتحرك ، اذا ظل متحركا ، فمعنى هذا أن هناك قوة قائمة دائمة تقوم على تحريكه ماتحرك . وهم فى هذا أخطأوا

والصواب : أن الشىء الساكن يبقى على سكونه ، الا أن تتدخل قوة تعطى الساكن حركة

وأن الشىء المتحرك يبقى على تحركه ، وعلى نفس السرعة التى يتحرك بها ، الا أن تتدخل قوة ، تفعل فى حركة المتحرك ، فتزيد من سرعته أو تنقصها

انهم اهتدوا ، بعد طول النظر والدرس ، الى أن القوة هى الشىء الذى يعطى الحركة ويعطى السرعة . فأنت تضع مكعبا من حديد مثلا ، سطوحه مصقولة ، على سطح أفقى ، من خشب أو رخام أو زجاج ، ثم تدفعه على هذا السطح بقوة من ساعدك فيتحرك بسرعة ما . فقوة ساعدك هى التى اعطته هذه السرعة . ولكن هذه السرعة لاتلبث ان تتناقص حتى تختفى فيتوقف المكعب فى تزحلقه على السطح المذكور ، من خشب كان او رخام أو زجاج . فما الذى أخذ من المكعب سرعته ؟ انها قوة أخرى عملت فى الضد من اتجاهه ، فنفت سرعة أعطاه اياها ساعدك . وما هذه القوة الاخرى ؟ انها مقاومة الحركة التى يسببها فى السطح المذكور مابه من خشونة . وهى قوة . هى قوة الاحتكاك كما يسميها رجال علم الرياضة

ثم انت مثلا تزيد السطح صقلا ، فتنقص من قوة احتكاكه ، وتدفع بالمكعب الصغير عليه ، فيذهب على السطح أبعد مما ذهب أولا . فتستنتج من ذلك أنك لو استطعت أن تذهب بالاحتكاك كله لما توقف المكعب بعد أن حركته بقوة من ساعدك .

ولقد تنبه الانسان من قديم ، بحكم الفطرة والخبرة ، الى قوة الاحتكاك هذه التى تعمل فى اتجاه مضاد لحركة الاجسام على الارض ، فاخترع العجلة

تصور أن عرباتنا وسياراتنا تسير على الارض من غير عجل . انها اذا تحتاج الى قوة هائلة لتعطيها السرعة الكافية لتسير على الارض ، ولو مستوية . ان بعض هذه القوة ينفق فى التغلب على قوة الاحتكاك ، والبعض الآخر ينفق فى اكساب الجسم حركة ، فى اكسابه سرعة

ولكن العربات والسيارات ، وهى تسير على عجلات ، لاتمس الارض الا فى نقطة ، أو مايكاد ان يكون نقطة ، فيقل

احتكاكها بالارض قلة كبرى . فالعجلات من أخطر ماابتدع الانسان .

والعربة او السيارة تجرى ، ثم تحبس عنها قوة تحركها ، قوة بخار أو قوة بنزين . ولكنها لقلة الاحتكاك تظل تجرى . لان الاصل فى الجسم المتحرك أنه يظل متحركا ، الا أن تعمل فيه قوة ضد اتجاهه فتوقفه . ان احتكاك الطريق المرصوف ، على قلته ، سيأكل سرعة السيارة بعد ان حبس عنها السائق البنزين . ولكن السائق يريد ان يوقفها توا . فهو لذلك يفرمل . وما الفرملة الا الضغط على العجلات بما يحدث فيها قوة احتكاك تأكل سرعة السيارة أكلا فتقف

وكاحتكاك يحدثه سطح الطريق ، احتكاك يحدثه الهواء ، يقاوم به كل حركة تجرى فيه .

خذ النحلة مثلا ، تلك التى يديرها الاطفال بخيط على سطح الارض . انها تدور على سن كسن المسمار ، ليقل احتكاكها بالارض كثيرا . ومن أجل هذا هى تبقى على سرعتها طويلا . ومع هذا تفنى السرعة وتسقط النحلة . ذلك لان احتكاكها بالارض يساعده فى توقيفها احتكاك جسم النحلة بالهواء

ومن أجل مثل هذا دارت الكرة الارضية ، وظلت تدور . لأنها ليست كالنحلة ؛ فلا سن تدور عليه يهدىء من سرعتها ، ولا هى تدور فى محيط من هواء يفنى من حركتها . انها تدور بهوائها

أفبعد هذا تعجب لخفاء هذا المعنى على بنى الناس طويلا : ان الحركة ، كالسكون ، قائمة دائمة ، الا ان تغير منها قوة طارئة ؟

معنى القوة

وبخفاء هذا المعنى ، معنى الحركة الدائمة ، اختفى معنى

القوة التى كانت جزءا منها ، وعلاقة الحركة بها ظهرت من بعد ذلك واضحة .

وأول ما نقوله فى هذه العلاقة أن الحركة تقتضى سرعة . والقوة تسلطها على الشىء الساكن ، فتعطيه سرعة ، فيتحرك . والقوة تسلطها على الشىء المتحرك ، فتعطيه سرعة فوق سرعته ، فيزداد سرعة

فما هى السرعة ؟

تقول ان السيارة تسير بسرعة ٦٠ كيلومترا فى الساعة . ولكنها قد تسير خمس دقائق فقط ، ولا تسير ساعة كاملة ، ومع هذا تقول انها تسير بسرعة ٦٠ كيلومترا فى الساعة . فمعنى هذا اذن أنها تسير ثلاثين كيلومترا فى النصف من الساعة ، وكيلومترا واحدا فى الدقيقة . وهى قد تسير ثانية واحدة ، فان هى سارت فيها بهذه السرعة الواحدة (المنتظمة كما يسمونها) فهى تقطع فى الثانية الواحدة جزءا من ستين جزء من الكيلومتر . وهى قد تسير ، لا ساعة ، ولا دقيقة ، ولا ثانية ، بل ثالثة ، ومعنى هذا يكون انها تقطع جزءا من ستين فى ستين (٣٦٠) جزء من الكيلومتر . وهكذا ، ولو لم تسر السيارة الاملحة

فالسرعة نسبة مسافة الى زمن ، وهى واحدة مهما قل الزمن .

ومن البديهى ، ومن التجربة كذلك ، ان القوة اذا تضاعفت ، تضاعفت السرعة التى تعطيها لجسم ساكن أو متحرك . ومن البديهى ، ومن التجربة كذلك ، ان القوة اذا تنصفت ، تنصفت السرعة التى تعطيها لجسم ساكن أو متحرك .

القوة اذا تتناسب تناسبا طرديا والسرعة التى تحدثها ، تزيد عندما تزيد ، وتنقص عندما تنقص

وصلة أخرى للقوة ، بغير السرعة

هى صلة القوة بالجسم الذى تحركه ، من حيث وزنه ، أو ثقله ، او كما يقول العلماء كتلته ، صغيرة هى أم كبيرة

فمن البديهي ، ومن الخبرة كذلك ، أن جسما يزن رطلا يحتاج الى قوة ما تعطيه حركة تتمثل فى رفع سرعته من السكون ، أى من سرعة صفر ، الي سرعة ٥ كيلومترات مثلا فى الساعة . ولكن اذا تضاعفت كتلة هذا الجسم ، فصارت رطلين بدل رطل واحد ، وجب أن تتضاعف القوة التى يراد منها أن تبلغ به نفس تلك السرعة المطلوبة له

فالقوة اذا تزيد كلما زادت كتلة الجسم المراد اعطاؤه السرعة المطلوبة الواحدة .

اذا فالقوة تزيد اطرادا كلما زادت الكتلة ، وكلما زادت السرعة

واذا فالقوة تنقص اطرادا كلما نقصت الكتلة ، وكلما نقصت السرعة

وهى لا تتأثر الا بهذين ، فى التصور المتجرد

اذن فقد وقعنا على وسيلة نقيس بها القوة . فان كانت وحدة الكتلة الجرام ، ووحدة المسافة السنتيمتر ، ووحدة الزمن الثانية

اذن فوحدة القوة هى القوة التى اذا عملت فى جسم كتلته جرام واحد ، أكسبته فى الثانية الواحدة ، سرعة تساوى سنتيمترا واحدا فى الثانية ، اذا كان الجسم أول الامر ساكنا . فان كان متحركا ، له سرعة قائمة ، فوحدة القوة هى التي تزيد هذه السرعة القائمة ، فى الثانية الواحدة ، بمقدار سنتيمتر فى الثانية الواحدة (زيادة السرعة فى الثانية الواحدة ، تسمى بالعجلة)

واذن تكون القوة = كتلة الجسم بالجرام × ما تكسبه اياه من سرعة فى الثانية الواحدة (العجلة)

وكتلة الجسم تقاس

والعجلة تقاس
اذن فالقوة تقاس
ولأول مرة فى التاريخ يتحـــدد معنى القوة ، ويبلغ به التحديد انه يقاس

أخفى المعانى أكثرها أصالة

ان أكثر المعانى أصالة فى هذه الحياة أصعبها تحديدا ، وأكثرها انبهاما

ومن تلك المعانى : الجمال والقبح
ومن تلك المعانى : الذكاء والغباء
ومن تلك المعانى : القوة والحركة

والجمال حاولوا تحديده بالقياس ، فمن مقياس طول ومقياس عرض ، الى مقياس صدر ومقياس خصر . فهل بلغوا من هذا القياس ما استهدفوا ؟ بلغوا من ذلك شيئا كثيرا ظاهرا ، وبقى عنصر من عناصر الجمال أخفى

والذكاء حاولوا تحديده بالقياس ، حتى صار لتقــدير الذكاء عند الناس أسئلة مشهورة ، على قدر جوابها يقدر ذكاء الطفل ، وقد يقدر ذكاء الرجل

والقوة قدروها بما تحدث فى الجسم من حركة . قال قوم : ليس حاصل ضرب الثقل فى ما كسب الجسم من سرعة ، بالقوة . ان هذا هو ما كسب الجسم من حركة . انه مقدار حركة مكسوبة . وبقى معنى القوة على خفائه(١) ولقد صدقوا

ولكن هذا الشيء الخافى ، يهتدى اليه بأثره . ان القوة على خفاء معناها ، تعطى كتل الاجسام مقادير من الحركة . وهذه المقادير من الحركة تتناسب مع القوة ، قوة وضعفا ، وهذه المقادير من الحركة تعطى للأجسام أقساطا متساوية،

---

(١) فى هذا الباب ، كما فى سائر الكتاب ، بجبجة مقصودة فى التعبير تستهدف التبسيط والتسهيل

فى كل ثانية قسطا . واذن جاز أن نقيس القوة بالقدر الذى تعطيه من حركة فى الثانية الواحدة

ولكن الحركة سرعة . فجاز اذن أن نقول :

القوة = كتلة الجسم × ما اكتسب من سرعة فى الثانية الواحدة

أى القوة = كتلة الجسم × العجلة

الحركة فى خط مستقيم والحركة فى دائرة

ويجب أن نذكر أن كل سرعة لها اتجاه ، ولا يتحدد معناها الا بذكر اتجاهها

ويجب أن نذكر أن القوة ، وهى تعطى السرعة فالحركة ، لها اتجاه ، وهى كذلك لا يتحدد معناها الا بذكر اتجاهها

ولقد ذكرنا أن الجسم الذى يكون ساكنا يبقى على سكونه ، وان الجسم الذى يتحرك بسرعة ما ، يبقى على تحركه ، وعلى نفس السرعة . ونسينا أن نصف هذه السرعة بأنها فى اتجاه واحد ، أى فى خط مستقيم واحد

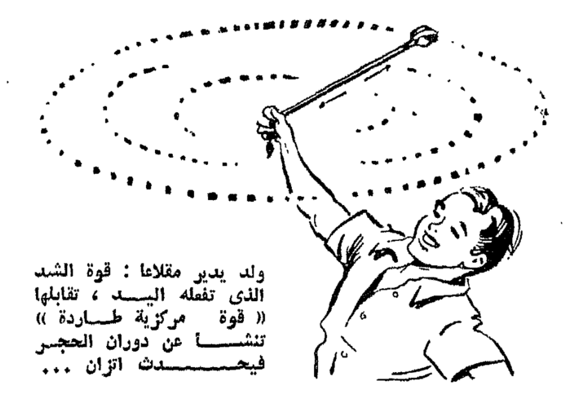
ان الجسم الذى تتغير سرعته ، يدل على أن وراءه أو أمامه قوة تغير من سرعته ، فتزيدها أو تنقصها . وكذلك الجسم الذى يتغير اتجاه حركته

انك اذا جئت لجسم متحرك ، منتظم السرعة ، ثابتها ، اتجاهها الشمال مثلا ، وأثرت فيه بقوة اتجاهها غربا مثلا، فانهذه القوة تعطيه حركة جديدة فى اتجاهالغرب ، فسرعة جديدة فى اتجاه الغرب . وتمتزج السرعتان ، سرعةالجسم الاصلية ، وسرعته المكتسبة ، وينتج عنهما سرعة جديدة ، اتجاهها لا الى شمال ، ولا الى غرب ، ولكن بين شمال وغرب

فالجسم المتحرك فى استقامة ، لا يميل به عن استقامته الا قوة تعمل فى غير ذلك الاتجاه

وأشهر مثل لذلك جسم يدور

وأضرب لك مثلا بمقلاع : خيط تربط طرفا منه بأصبعك ، وتربط بالطرف الآخر قطعة من حجر . وترفع يدك وتدور بالخيط والحجر من فوق رأسك فى دائرة أفقية، حتى يكتسب الحجر سرعة ما . ثم تقف بمجهود تبذله لادارة المقلاع برهة . ففى هذه البرهة يكون للحجر سرعة مستقيمة اتجاهها ، فى تلك اللحظة ، فى الخط المماس للدائرة التى يدور فيها الحجر، عند موضع الحجر منها، وكان من حق الحجر أن ينطلق بهذه السرعة فى هذا الخط مستقيما فلا يدور ولكن هناك قوة تمنعه من ذلك . قوة اتجاهها نحو مركز الدائرة التى يدور فيها . وما مركز الدائرة الا اصبعك . انك رغم وقفك مجهودا بذلته لادارة المقلاع ، تشعر فى هذه البرهة بأن أصبعك لا يزال يشد الخيط بالحجر ، لأن الخيط بالحجر يشد أصبعك . فأنت ، مع سكون أصبعك ، تفعل بقوة من أصبعك فى الخيط ، ففى الحجر



ولد يدير مقلاعا : قوة الشد الذى تفعله اليد ، تقابلها ((قوة مركزية طاردة)) تنشأ عن دوران الحجر فيحدث اتزان ...

وما اتجاه هذه القوة ؟ اتجاهها قطر الدائرة ، من الحجر

الى اصبعك . قوة نحو المركز جاذبة ، هى التى تجعل هذا الحجر يدور

وينقطع الخيط، فينقطع أثر هذه القوة المركزية الجاذبة من الحجر، فماذا يصنع ؟

تفعل فيه سرعته التى هى فى خط مستقيم كان يمس الدائرة عندما انقطع الخيط . وتفعل وحدها . فينقذف الحجر فى خط مستقيم ، الا أن تجذبه الأرض اليها فيدور نازلا الى سطحها

والخلاصة أن الجسم الذى يدور بسرعة منتظمة ، فى دائرة ، لا يبقى فى الدائرة ، يدور فيها ، الا اذا ظلت تعمل فيه قوة متجهة دائما من هذا الجسم الى مركز هذه الدائرة

الجاذبية تدور بالأرض حول الشمس

أفتدرى الى اى شىء ساقنا هذا الحديث ؟

انه ساقنا الى حركة الكواكب السيارة اذ تدور

ولنضرب مثلا بالأرض . ان الأرض تدور حول الشمس كما دار المقلاع حول اصبعك . فللأرض سرعة كانت لها من يوم تكونت ارضا ، واتجاهها خط مستقيم يمس هذا المدار الذى تجرى فيه ، بحسبانه دائرة . وهذه السرعة باقية لها دائما ، من يوم أن تكونت، الى ما شاء الله . أفلم يكن هذا قانون الحركة الأول الذى شرحنا ، وقلنا ان الحركة ، بسرعة ما ، فى خط مستقيم ، دائمة ، دوام السكون فى الجسم الساكن ، الا أن تتدخل فيهما قوة خارجة تغير من سكونهما والحركة

وللأرض كذلك قوة تفعل فيها ، كالقوة التى صنعها الأصبع ، يشد بها الحجر اليه ، تلك التى فعلت فى اتجاهه، فى اتجاه الاصبع ، على استقامة الخيط . اى هى تتجه

الى المركز الذى يدور حوله المقلاع . وهذه القوة المركزية الفاعلة فى الأرض انما تجذبها نحو الشمس ، التى هى مركز المدار . انها قوة الجاذبية التى بها تجذب الشمس الأرض نحوها (وتجذب الارض الشمس) . وهى قوة ، كالقوة التى كانت بين الأصبع والحجر فى المقلاع ، لا بد قائمة دائما ما بقيت الأرض تدور حول الشمس

وقد رأينا ما حدث للحجر عندما انقطع الخيط . انطلق الحجر على سجيته الأولى ، وتولت حركته سرعته المستقيمة التى كانت له ، دون السرعة المركزية الجاذبة، فترك المقلاع، وصاحب المقلاع ، ومضى لسبيله بعيدا عنهما

وكذا الارض ، لو أن قوة الجاذبية بينها وبين الشمس انقطعت ، اذن لمضت الارض لسبيلها ، تجرى فى خط مستقيم ، وفقا للسرعة الواحدة التى كانت لها منذ أن كانت هى ، وبقيت لها وتبقى ما بقيت بعيدة عما يؤثر فيها من قوى جديدة غريبة طارئة

فقوة الجاذبية هى التى تجعل الشمس تمسك بالأرض فتدور حولها . وهى التى جعلت الشمس تمسك بعطارد والزهرة وجعلتهما يدوران حولها ، كلا فى مداره . وهى التى أمسكت بالمريخ والمشترى وزحل وسائر الكواكب السيارة وجعلتها جميعا حول الشمس تدور

خمسة من الرجال العظام

أولهم كوبرنيكس Copernicus ، وقد مر ذكره . وهو الرجل الذى ، فى النصف الاول من القرن السادس عشر (ولد عام ١٤٧٣ ومات عام ١٥٤٣ م)، رصد السماء وانتهى الى أن وضع الشمس ، حيث يجب أن توضع ، هو فى مركز النظام الشمسى . وأنزل الارض من مركز الأمرة هذا ، وجعل منها تابعا ، كسائر الكواكب التوابع ،

تدور حول الشمس . وهو الذى قال ببعد النجوم عن الارض بعدا كبيرا هائلا ، بحيث أن ألفا من الناس ، على شتى بقاع الارض ، لو صوبوا أذرعهم الى نجم منها ، فى الوقت الواحد ، لتوازت هذه الاذرع جميعا ، ولما مال بعضها على بعض ، ولو أدق الميل ، وذلك بسبب أن هذا النجم البعيد ، بعيد عنها جميعا جدا ، فكأنما هى جميعا تشير الى شيء لا نهاية لبعده

وثانى هؤلاء الخمسة الرجال العظام تيكو براها Tycho Brahe ، وهو دنمركى ولد بعد ثلاثة أعوام من وفاة كوبرنكس (ولد عام ١٥٤٦ ومات عام ١٦٠١ م) ، وظل يرصد الافلاك نحوا من ٣٥ عاما . وجمع من هذه الارصاد الكثير الدقيق الذى كان فوق دقة من سبقوه

ومات بمدينة براج فورث كل هذه الثروة الفلكية العظيمة معاونه كبلر Kepler ، الالمانى . (ولد عام ١٥٧١ ومات عام ١٦٣٠ م) . وهو ثالث الخمسة الرجال. وهو بدأ دراسته من حيث انتهى تيكو براها ، وأخذ فى اكمال جداوله الفلكية خمسة وعشرين عاما ، فى مجهود متصل . وخرج من دراستها ، دراسة ما صنع تيكو وما صنعه هو ، والعلم معاونة واخلاص ، خرج بالقوانين الثلاثة الشهيرة التى تحمل اسمه ، تلك التى بنيت عليها نظرية الكواكب السيارة الحديثة باكملها . وهذه القوانين هى :

١ ـ كل كوكب سيار يدور حول الشمس ، فى مدار اهليلجى (بيضاوى) ، تستقر الشمس فى احدى بؤرتيه

٢ ـ الخط المستقيم الذى يصل بين مركز الشمس ، ومركز الكوكب السيار ، اى كوكب ، يمسح ، والكوكب يدور فى مداره ، مساحة فى الفضاء واحدة ، فى الزمن الواحد

٣ ـ مربع الزمن الذى يستغرقه كوكب للدوران حول

الشمس مرة كاملة واحدة ، منسوبا الى مربع الزمن لكوكب ثان ، يخرج نسبة تساوى نسبة مكعب المسافة التى يبعدها الكوكب الأول عن الشمس ، الى مكعب المسافة التى يبعدها الكوكب الثانى عنها

وكل هذا أثبته بالرياضة مما خرج به هو ، وخرج صاحبه « براها » ، من أرصاد عديدة

ورابع الخمسة الرجال ، من يكون ؟

انه جاليليو Galileo ، وهو اسم فى تاريخ العلم مذكور منشور . اشتهر بعلمه . واشتهر بأنه أول من استخدم التلسكوب ، اى المنظار المقرب كل بعيد ، لرصد السماء ، وهو صانع تلسكوباته بيده . واشتهر كذلك بخصومته المعروفة للبابا ، من حيث الأرض ، أتدور أو لا تدور . وهو ايطالى (ولد عام ١٥٦٤ ، ومات عام ١٦٤٢ م) . وهو عايش كبلر . وبينا كبلر يحاول أن يرسى علم الكواكب على قواعد ثابتة ، كان جاليليو يحاول أن يرسى علم الحركة على قواعد ثابتة . ونظر الى القمر فكشف بتلسكوبه عن سطح فيه غير مستو . ونظر الى المشترى فكشف عن اقماره . ورأى مصباحا يتأرجح من سقف كاتدرائية مدينة بيزا ، بايطاليا ، فراح يبحث البندول ، على أى القواعد يتأرجح . واستخدم تأرجحه ساعة لقياس الزمن . ورأى الاجسام تسقط ، فراح يدرس سقوطها وخرج بأن الجسم الساقط ، أن قطع فى أول ثانية من سقوطه كذا مترا ، فهو قاطع فى الثانية الثانية ثلاثة أمثال هذه المسافة ، وفى الثانية الثالثة خمسة أمثال . وفى الرابعة سبعة أمثال . وهلم جرا . تتناسب المسافات فى الثوانى ، اذ يتبع بعضها بعضا ، كتناسب ١ و ٣ و ٥ و ٧

ويأتى نيوتن العظيم بعد ذلك ، خامس الخمسة ، اسحق نيوتن Isaac Neuton ، الرياضى ، أكبر علماء الانجليز قاطبة ، فيما مضى والى اليوم . هكذا يقول مؤرخوه من

قومه . وهو الرجل الذى لم يأت من بعده رجل يضارعه ، فيما دار فيه من مدارات العرفان ، سوى أينشتين . وينتقده أينشتين فى بعض ما يكتب ، ويعز عليه نقده ، يعز على الزميل ، فيقول له : أى نيوتن ، معذرة !

ومن عجائب القدر أن يولد نيوتن فى نفس العام الذى مات فيه جاليليو ، عام ١٦٤٢ . وهو مات عام ١٧٢٧ . وورث نيوتن علم القرنين اللذين سبقاه . وورث من علمهما علم كوبرنكس ، وعلم تيكو براها ، وعلم كبلر ، وعلم جاليليو . وورث مع كل هذا عقلا جبارا

وينظر الى تفاحة تسقط فى حديقة (هكذا تجرى القصة) وقد فر اليها بعيدا عن لندن لما أصابها الطاعون ، فيدرك ما بين التفاحة والارض من تجاذب . ويذكر بذلك القمر . انها التفاحة التى تجذبها الارض . ويقوم يبحث ويفحص ، فيصنع قانون الجاذبية :

كل شىء له كتلة ، يجذب كل شىء آخر له كتلة ، وقوة التجاذب التى بينهما تزيد ازديادا طرديا بزيادة أى من الكتلتين ، فبزيادة كليهما . وقوة التجاذب التى بينهما تنقص كلما زاد البعد بين الكتلتين ، وتزيد كلما نقص البعد بين الكتلتين . فالقوة تتناسب تناسبا عكسيا مع هذا البعد . بل ، لا . لا مع البعد نفسه ولكن مع مربعه . فان زاد البعد فكان مترين بعد أن كان مترا ، أو كان الفين من الاميال بعد أن كان ألفا ، فقوة التجاذب لا تنقص فتكون $\frac{1}{2}$ ، ولكن تنقص فتصير $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ مما كانت

ويطبق هذا القانون ، بالحساب ، على ما بين القمر والأرض من تجاذب ، فيقع الخطأ فى النتائج . ويحدث التساؤل ، أهذا خطأ فى القانون أم خطأ فى المسافات والكتل؟ ويظهر أن الخطأ كان فى الرقم المعروف عند ذلك لقطر الأرض . ويجرى تعيين جديد لقطر الأرض ، يجريه الاستاذ بيكار Picard . ويعود نيوتن يحسب ، فتظهر

صحة القانون ، قانون الجاذبية ، على ما وضعه هو

ويبحث نيوتن ، فى الكثير المتشعب مما بحث ، فى الحركة وقوانينها . وهو لا شك درس ما قال السابقون وانتفع به . ثم هو يضع قوانين الحركة الثلاثة الشهيرة ، فى أوضح صيغة :

١ ـ كل جسم يظل على سكونه اذا كان ساكنا ، أو يظل على حركته المنتظمة فى خط مستقيم اذا كان متحركا . وهو يبقى على حالة السكون هذه أو حالة الحركة ، الا اذا فرضت عليه قوة . فاذا فرضت عليه قوة :

٢ ـ فعندئذ تعطيه هذه القوة حركة تظـــل تتزايد سرعتها ما بقيت القوة تعمل فى الجسم ، وهذه السرعـة تكون فى اتجاه القوة نفسها . والتزايد الذى يقع فى السرعة (معدل زيادة السرعة فى الثانية الواحدة ، ويعرف بالعجلة acceleration) يتناسب تناسبا طرديا مع مقدار القوة ، فيزيد بزيادتها ، وينقص بنقصها ، ويتناســب تناسبا عكسيا مع كتلة الجسم . فهو يزيد كلما صغرت الكتلة ، ويصغر كلما كبرت

٣ ـ لكل فعل فعل يضاده ، ويساويه

وهو عنى بهذا القانون الاخير انك ، مثلا ، تضع ساعتك على مكتبك ، فتضغط ساعتك على المكتب بقوة الى اسفل بمقدار ثقلها . ولكن كذلك المكتب يضغط على ساعتك الى أعلى ، بقوة ، تساوى هذا الثقل نفسه . وتتعادل القوتان فتسكن الساعة فى مكانها

وأحسب أن معانى هذه القوانين الثلاثة قد وضح ممـا اسلفناه لها من شرح

فهؤلاء هم الخمسة الرجال العظام ، ضمتهم ثلاثة قرون متلاحقة . القرن السادس عشر ، فالسابع عشر ، فالثامن عشر ، فزاد كل على علم من سبق ، حتى تأدى لأخيرهم أن يصوغ أكبر قانونين يحكمان العالم طرا

قوانين حججها فى السماء أكثر منها فى الارض

أنا سقت حديث هؤلاء العلماء الخمسة ـ مرة أخرى ـ لا لأعرف بهم فحسب ، ولكن لأنوه بأن هذه القوانين صيغت فى السماء أكثر مما صيغت فى الارض . وهى قوانين ماكانت تكشف هكذا سهلا لو اقتصر امرها ، وأمر مكتشفيها ، على الارض ، من فيها ، وما فيها

انها قوانين ، جاءت براهينها من السماء ، حيث الأجرام متوحدة فريدة ، وحيث المسافات التى تفرق بينها كبيرة وحيث الحركة أصفى ماتكون

قوانين تدعمها النبوءات

والعالم لا يكتفى بهذه البراهين اثباتا لهذه القوانين . انه يفرض صحتها ، ويتخذها اساسا لحساب حركة أجرام السماء . ويحسبها على الورق . ويخرج بنتائج . ويذهب الى المرصد يرصد ليعلم من أمر هذه النتائج ، أأصابت واهتدت ، ام اخطأت وضلت . فيجدها تصيب دائما . ويتنبأ بحركات أجرام السماء ، فى العام الآتى ، فالذى يليه بل فى القرن الذى يلى ، ويقع ما تنبأ به ، فيكون هذا دليلا لا تدخله الريبة على صحة القوانين ، تلك التى بنى هوعليها هذا الحساب

عندما تخطىء القوانين لتزداد ثبوتا

ودرسوا حركة الكواكب السيارة ، فخرجوا على شيء لايتطابق مع الذى وجدوا فى السماء . قصة طريفة لابد من حكايتها بشيء من التفصيل :

ان زحل كان ابعد الكواكب السيارة عن الشمس ، تلك الكواكب التى عرفها القدماء . ولكن بينا وليم هرشل Herschel الفلكى الانجليزى الشهير ، يرصد جانبا من

السماء بتلسكوبه ، اذا به يعثر على جسم ، بلونه شيء من اخضرار ، لم يكن قد ادركه مدرك من قبل (١) . وأمعنوا فى رصده ، فاذا به يتحرك ومن ورائه النجوم ثوابت . اذا فما هو بنجم . وزادوه درسا فاذا به كوكب . وهو كوكب جديد . وسموه اورانس . وبذا صارت الكواكب : عطارد فالزهرة ، فالارض ، فالمريخ ، فالمشترى ، فزحل ، فأورانس

واورانس اسم من أسماء آلهة اليونان . انه اسم اغريقى علم ، وكفى

وقع هذا فى عام ١٧٨١

وحسبوا حركته ، وحسبوا مداره ، معتمدين فى ذلك على قوانين الحركة التى صاغها نيوتن ، وعلى قانون الجاذبية الذي صاغه نيوتن ، فتبلبلوا . ان مداره المرصود ليس كمداره المحسوب . وهم ادخلوا فى الحساب قوة جذب الشمس له . وقوة اجتذاب الكواكب التى تدور حولها له . ومع ذلك ظل هناك فى المدار فارق . انه تنقصه كشف قوة اخرى تجذبه ، من ناحيـــة او نواح اخرى ، ليتطابق المداران ، الواقعى منه والمحسوب . وفرضوا ان هذه القوة لابد آتية من كوكب آخر يدور حول الشمس ابعد منه واوسع مدارا قال بذلك ليفرييه Leverrier الفرنسى . ان احـد لم ير هذا الـكوكب السيار الأبعد ، ولـكن كان لابد من وجوده ، اذا ما صدق القانون ، قانون الجاذبية وما عمده من قوانين للحـــركة . وما اسرع ما كشف ليفرييـــه

---

(١) لم يكن أدرك مدرك من قبل انه كوكب سيار . وقد دل البحث من بعد اكتشافه على أن الراصدين رأوه قبل ذلك عشرين مرة ، كان منها رؤية وقعت عام ١٦٩٠ . ولكنه أفلت منهم . كانوا يظنون أنه نجم ، فتقتحمه عيونهم . لم يصبروا حتى يروه يتحرك بين النجوم . وحتى عندما رآه هرشل ، وصبر حتى رآه يتحرك ، ظنه أول الامر مذنبا ، وأعلن ذلك . ولكن ، من بعد خمسة أشهر ، درسه فيها العالم الفرنسى لابلاس Laplace أعلن أنه ليس مذنبا ، بل كوكبا ، وانه أبعد من زحل .

عن هذا الكوكب المجهول . كشف عن موضعه حسابا قبل أن يراه أو يراه أحد ، وكتب الى مرصد برلين يخبرهم به وحرر الراصدون تلسكوباتهم الى هذا الموضع المزعوم ، فكشفوه . رأوه راى العين ، بعد أن كان لفرييه رآه راى الفكر ، وراى العلم والحساب

وسموه نبتيون Neptune ، وهو اسم اله آخر من آلهة اليونان ، هو اله البحر ، الا ما أكثر ما كانت آلهتهم !

فهل وفى كشف نبتيون فى التوفيق بين مدارات للكواكب محسوبة ، وأخرى مرصودة ؟

لم يف تماما

بقيت بقية يسيرة من اختلاف فى مدار أورانيوس ،زعموا من اجلها أن كوكبا ابعد من نبتيون ما زال مختبئا فى السماء وأطلقوا وراءه كلابهم تبحث . وماكان أبعده ! وماكان اخفاه ! ومع هذا كشفوه اخيرا . كشفوه فى عصرنا هذا الحديث فى الثالث عشر من مارس عام ١٩٣٠ . وقد وددت أن اكتب فى اى ساعة ابصروه . فهو مولد من موالد العلم الكبرى التى يتضاءل الى جانب خطورتها موالد العظام من الرجال ولكن هيهات أن يفهم السواد من الناس ذلك ، فهم فى مشغلة بلقمة العيش ينتزعونها من تربة هذا الكوكب الارضى ، عن أحداث يحدثها الانسان عظمى فى مراقى هذه السماء

فأى سند يكون لقوانين الحركة ، وقوانين الجذب والتجاذب (١) أقوى من كل هذا ، وأى عماد !

---

(١) راى العالم الشهير ، اينشتين ، أن الصورة الحسابية ، التى صور بها اسحق نيوتن نظرية الجاذبية ، ليست صحيحة أكمل صحة . وقوة الجذب بين الاجسام لا يتصورها اليوم العلماء كما تصورها نيوتن . ليست هى اليوم مجرد قوة ميكانيكية ، كالقوة التى يجربها حصان عربة أو قاطرة قطارا . ولكن هذا الفرق بين ما ارتأى نيوتن ، وما ارتأى اينشتين ، لا أثر له فيما نبحث فيه .

قوانين الحركة والجاذبية فى حس الرجل العادى

ويطلب الرجل من سواد الناس تحقق هذه القوانين ، على الأرض ، حيث عيشه ، ويطلب تحقيقها ، فيسهل فى الدخول الى فهمه من هذه القوانين جانب ، ويعز جانب

اما قوانين الحركة فيمنع من تفهمها السريع ، ان الحركة على هذه الارض ، ليست فى صفاء الحركة فى السماء . وان العوائق على الارض خافية شديدة . هذا فى الشارع ، وفى الحقل ، وفى الجبل . ولكن المعامل أخرجت تجارب كانت فيها الحركة أقرب ماتكون الى صفاء . ودلت نتائج التجارب على صدق هذه القوانين

والجاذبية ، وهى قوة ، اوجدوا لها ، بالتجربة ، فى المعمل ذلك القدر من الصفاء الذى به يحسب الحاسب كم من زيادة فى السرعة (كم من عجلة) تعطى جاذبية الأرض الاجسام

والجاذبية الأرضية ظاهرة بينة الوجود عند الناس . كل شىء ما ارتفع الا سقط ، وهو بسقوطه يتجه عموديا نحو الأرض

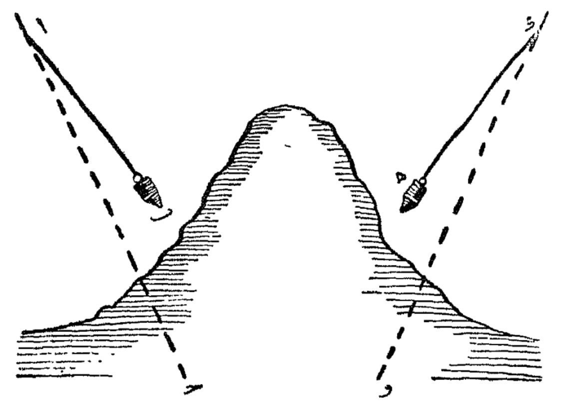
ولكن القانون يقول ان الارض تجذب الانسان ، وكذلك يجذب الانسان الأرض . اما الشق الاول فظاهر ، واما الشق الثانى فما اخفاه . وهو ، تبعا لقانون الجاذبية ، يجب أن يكون خافيا اشد الخفاء . ان الارض تجذب الانسان بمقدار جرمها ، ولهذا يظهر جذبها . أما الانسان فيجذب الارض بمقدار جرمه ، واين جرمه من جرمها ؟

كذلك الاشياء على سطح الارض ، يجذب بعضها بعضا ولكن لا يبين جذبه ، لصغر هذه ولتناهيها فى الصغر ، بالنسبة لما يجرى على سطح الارض من قوى

ومع هذا ، هل سمعت بتجربة الجبل ؟

انه جبل اختاروه ووقفوا فى شماله ، عند سفحه . وجاءوا بخيط ، بطرفه ثقل ، وعلقوه هناك . ووقفوا فى جنوبه ،

عند سفحه ، وجاءوا بخيط ، بطرفه ثقل ، وعلقوه هناك كذلك . فوجدوا ان كلا من الخيطين ، بالذى حمل من ثقل قد ترك الاتجاه الرأسى . ومال الى الجبل . ولكن كيف عرفوا أن الخيط مال عن الخط الرأسى الى الجبل ؟ عرفوا ذلك من رصد نجم أو نجوم وهى فى اقصى ارتفاعها اذ تعبر السماء



تجربة الجبل : ا حـ ، د و خطان راسيان على الارض (يلتقيان فى مركز الارض) . ا ب ، د هـ خيطان يحملان ثقلا ، انجذب كل منهما ناحية الجبل . وفى الصورة مبالغة بقصد سهولة الايضاح ظاهرة

ميل نحو الجبل قليل ، لاشك فى هذا . ولكنه يقاس على كل حال ، وهو بلغ من الدقة فى القياس بحيث استخدموه فى هذه التجربة ، بعد مسح الجبل واجراءات اخرى ، لتعيين كتلة الكرة الارضية

وتجربة الميزان

فحتى الميزان استخدموه فى تقدير هذه القوى الصغيرة الضئيلة التى تقوم بين الشيء والشيء ، على سطح هذه الارض ، فتجذب بعضا الى بعض

كتلتان كرويتان علقوهما فى عاتق ميزان ، وكانتا متساويتين فاستقام العاتق . وجاءوا بكرة عظيمة ثقيلة ، ووضعوها تحت احدى الكتلتين المتعادلتين ، فشال الميزان عند الاخرى . ولرده الى حيث كان ، ولرد العاتق الى اعتداله وجب أن يضيفوا الى الناحية التى شالت بعض ثقل ، هو الذى به قدروا ماكان بين الجسمين اللذين تجاذبا من تجاذب

ومن هذه التجربة أيضا حسبوا كتلة الارض ، فكانت ٥×١٠٢١ طنا . أى خمسة مضروبة فى واحد على يمينه ٢١ صفرا . اى خمسة آلاف مليون مليون مليون طن

كل شيء فى هذا الوجود يجذب كلا

ان كل شيء فى هذا الوجود يجذب كل شيء آخر ، فى ارض أو سماء

انه لصغر ماتعودنا عليه من كتل على سطح هذه الارض صغرت قوى التجاذب حتى مانحسها

ان كرتين من الرصاص ، تزن كل منهما عشرة كيلو جرامات ، يوضعان بحيث يبعد مركز احداهما عن مركز الاخرى ١٥ سنتيمترا ، تقوم بينهما قوة تجاذب مقدارها نحو من جزء من ٣٣٠٠٠ جزء من وزن جرام . فأى ضآلة هذه ! ولكنه مقدار موجود ، على ضآلته ، لاشك فيه

انك لتمشى فى الارض ، فتمر فى جبل ، فيجذبك . وتمر بين جبلين يتنازعانك جذبا . حتى فى الشارع تتجاذبك البيوت ، تماما كما تجذبك الارض . وانت فى بيتك ، يجذبك كل ماتلقى من أشياء ، وتجذبها

ولكنك لاتحس من كل هذا ، لضآلته ، شيئا

انك سجين الجاذبية . انك لاتستطيع أن ترتفع عن الارض لانك سجين جاذبية الارض . وانت كذلك سجين كل ماحولك مما تلقى ، على سطح هذه الارض ، ولكنه سجن ، ماتحركت أفقيا ، غير ذى بال . سجن أسواره لا تمنع شيئا لشدة ضعفها . اشد منها الهواء فى منع حركتك . وعلى ضآلة قوة الجاذبية ، واثرها القليل فى حركة الناس على الارض هى جبارة عارمة فى السماء ، حيث الكتل عظيمة هائلة . وهى هناك نافعة ، لان بها تمسك أجرام السماء بعضها بعضا ، والا انفرط نظامها

ومدبر الكون لم يقدر لها انفراطا

ولهذا سن قانونا ، هو غير قانون يسنه الانسان . قانون المدبر الاعظم ، والاوحد ، لايحتاج الى نشر ، فهو فى طبيعة الاشياء . وهو فى طبيعة كل الاشياء ، وتطيعه كل الاشياء واذا انت طلبت برهانا على وحدة هذا الوجود كله ، وانتظامه فى سلك واحد ، الكان من أول البراهين التى يلقى بها على مائدة البحث قانون هذا التجاذب الذى يعمل فى صمت فى أرض وسماء . وهواء وماء . وهو يعمل فى كل ذى حياة وكل جماد. ويعمل فيها جملة ويعمل تفصيلا . والأحياء التى لها شيء من اختيار فيما تصنع ، ولها ارادة ، الظاهر فيها انها هى التى تصنعها ، هذه الاحياء ، لا تكاد تخرق حرمة هذا القانون ، حتى تجد جزاء ذلك توا ، فلا تحقيق ولا تدقيق ، ولا نيابة ولاشرطة ولاقضاء ، بل هو القضاء يصدر حكمه على التو وفى صرامة لا تعرف من الرحمة شيئا أن الذى يتحدى قانون الجاذبية ، فيمشى من فوق سطح بيت الى الفضاء ، يهوى به هذا القانون فيدق على الارض بعنقه فلا يكاد يمهله ليدرك من عاقبة تحديه لسنة الله شيئا

مدبر الكون أطلق قوانينه ثابتة تعمل فى الكون كله ، ثم كان ما كان

ساقنا الى هذا الحديث ، حديث قوانين الحركة ، وقانون الجاذبية ، ان الارض خيل الينا انها تريد ان تتشكل كرة تامة كاملة ، التى هى منتهى اشكال الجمال عند فلاسفة اليونان ، والجمال عندهم من صفات الكون ، ولكنها لم تبلغ من ذلك ماتريد . لقد قاربت ان تكون كرة ، ولكنها ماكادت وتفرطحت عند قطبها قليلا

وساقنا اليه كذلك انهم زعموا ان مدار الارض ، وسائر الكواكب ، حق له ، بحكم كمال الكون وجماله ، ان يكون دائرة والكن المدار اخفق فى ان يكون دائرة ، ولو انه قارب

ولكن فى الحق ان الذى ساقنا الى هذا الحديث ، حديث هذه القوانين ، أكبر السوق ، انها القوانين التى تطيعها النجوم وسائر اجرام السماء (والارض) فى جريانها

اما ان الارض ، فى شكلها ، او فى مدارها ، ارادت ان تبلغ من الكمال والجمال غاية ، فقصرت دونها ، فراى اشبه شيء بأمل ، تحدوه العاطفة ، ويحدوه الشعر ، ويحدوه رأى لافلاطون ، الفيلسوف الشاعر ، جميل

ولكن الطبيعة ، ان تكن تعرف الجمال ، فهى لاتكاد تعرفه هكذا بسيطا ساذجا . ان الجمال الرياضى ، الجمال الهندسى فى الدائرة بسيط ساذج . والجمال الرياضى ، الجمال الهندسى ، لعله فى الشكل البيضاوى والاهليلجى ، اكبر ، لانه أعقد ، ولو كان اخفى

ومدبر الكون أحسبه لايهدف الى الجمال ساذجا بسيطا . انه صنع القوانين وأطلقها فى الكون ، لا تشذ ، فكان منها الذى كان . ثبات هذه القوانين ، فى كل مكان ، وكل زمان هو الاصل الذى جرت عليه الاحداث وتجرى فى نظام هذا الكون وتنظيمه . وهذا أكثر ما يمكن أن يقال

الباب السابع

الأرض كرة تدور على نفسها، تفرطح قطباها. ما أسباب هذا، وما نتائجه؟

عودة الى الارض

تحدثنا عن الارض ، بحسبانها كوكبا سيارا ، حديث اجمال ، والآن نعود الى تفصيل ما أجملنا

قد ذكرنا أن الارض كروية الشكل تقريبا ، وأن قطر هذه الكرة يتقاصر كلما ذهبنا به من عند خط الاستواء الى أى من قطبىالأرض ، قطبها الشمالىوقطبها الجنوبى . اى ان الارض تتفرطح ونحن فى طريقنا الى القطبين

كذلك ذكرنا أن الارض تدور حول نفسها ، تدور حول محورها . وهى تدور حول محورها مرة واحدة فى اليوم الواحد ، فيتعاقب عليها النور نهارا واظلام ليلا ، فى اليوم الواحد

كذلك ذكرنا أن مدار الارض ، الذى تدور فيه حول الشمس ، ليس دائرة ، الشمس فى مركزها ، ولكنه مدار بيضاوى ، اهليلجى ، قد استقرت الشمس فى احدى بؤرتيه

ونستأنف القول فى ذلك تفصيلا :

القوة المركزية الطاردة

ان كل جسم يدور حول مركز يكتسب قوة تدفعه ، تطرده ، بعيدا عن هذا المركز . وتعرف هذه القوة « بالقوة المركزية الطاردة » ، الطاردة بعيدا عن المركز

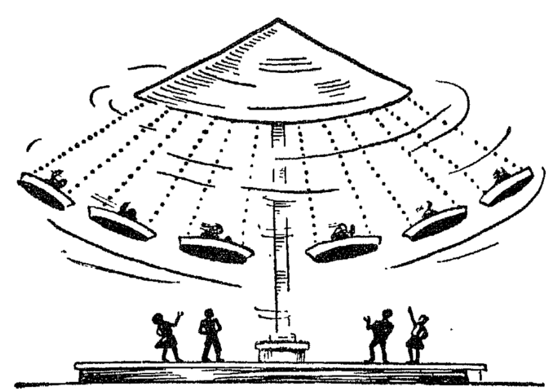
مثال ذلك ماسبق أن وصفنا من امر المقلاع : خيط ،

طرفه فى يدك أو هو ملتف حول اصبعك ، والطرف الآخر ربط به حجر . وتحرك الحجر وتدور به حتى يجرى افقيا فى دائرة . فتحس يدك بشد الحجر على اصبعك . انه يريد أن يترك الأصبع . انها قوة تعمل على استقامة الخيط ، تشد الحجر فتشد يدك. وأنت تبذل ، للاحتفاظ بالحجر ، قوة جذب ، على استقامة الخيط ايضا ، تلغى قوة الشد تلك ، حتى لا يترك الحجر بالخيط اصبعك

فقوة الشد هذه هي القوة المركزية الطاردة . وهى مركزية لأن اتجاهها دائما من مركز الدوران ، الذى هو اصبعك ، الى الحجر ، حيثما كان من الدائرة

وقد تزيد سرعة الدوران ، فتزيد قوة الشد بزيادتها ، فتزيد أنت من قوة الجذب لتحتفظ بالحجر . ولكن قد تبلغ سرعة الدوران مبلغا تزيد به قوة الشد والجذب (التى تساويها) ، فلا يحتمل الخيط مابه من شد وجذب ، فينقطع

ومثال آخر : الأرجوحة الدوارة . وهى عبارة عن قوارب يجلس فيها الصبية، أو أحصنة من خشب يركبونها، وكلها معلقة بأسلاك من حديد صلب بمحيط دائرة متينة فى أعلى القوارب والاحصنة . وهذا المحيط يدور مركزه على رأس عمود قائم فى الأرض فى أوسط الدائرة . ويدير صاحب الأرجوحة الدائرة ، فتدور الاحصنة أو تدور القوارب . ثم تزيد سرعة الدوران فتخرج القوارب والأحصنة عن محيط الدائرة وهى تدور . وكلما زادت سرعة الدوران زاد خروج الاحصنة والقوارب فى الفضاء خارج الدائرة . انها القوة المركزية الطاردة ، تطرد القوارب والاحصنة ، وما عليها من صبية ، خارج دائرة الدوران . وهى قوة تزيد كلما زادت السرعة



ارجوحة تدور : تظهر ما لسرعة الدوران من « قوة مركزية طاردة » ، تطرد أجزاء الجسم وهى تدور ، الى الخارج ، بعيدا عن مركز الدوران

ومثال آخر أبسط من هذا وهذا : قف . ثم مد ذراعا منك واحدا، أو حتى الذراعين، أفقيا . ودر حول نفسك. فكيف تحس بذراعيك ؟ انك تحس كأن يدك تريد أن تنفصل عن ساعدك . ثم زد سرعة دورانك ، تشتد رغبة يدك فى الانفصال عنك

كذلك العجلة التى تدور حول محور لها . كلما زادت سرعة دورانها ، اشتد ميل محيط هذه العجلة الى البعد عن مركزها . وهو لايستطيع أن يبتعد لتماسكه . ولكن قد يزيد دوران العجلة حتى يذهب بتماسك محيطها فيتكسر ويتناثر ويصبح خطرا على من حوله

ان القوة المركزية الطاردة ، على غرابة اسمها ، تعمل فى أكثر من وجه من وجوه حياتنا . وهى تعمل حتى فى هذه الأرض التى عليها نسكن ، فما الأرض الا شىء يدور

ان من المهم ان نعرف شيئا ادق مما ذكرنا عن علاقة هذه القوة ، من حيث مقدارها ، بالدوران ، من حيث سرعته ، ومن حيث عدد لفات الشيء الدائر

لهذا نقول : هب كرة من حديد وزنها ٧ أرطال تدور حول محور ، وهى مرتبطة بالمحور بحبل طوله ٣ اقدام ، وهب أن الكرة تلف لفتين فى الثانية حول هذا المحور ، اذا فالقوة المركزية الطاردة التى بها تشد الكرة المحور (وهى تساوى القوة الجاذبة التى يجذب بها المحور الكرة) تساوى بالتقريب :

١/١٤ × كتلة الحديد × طول الحبل (أى نصف قطر الدوران) × (عدد اللفات فى الثانية)٢

= ١/١٤ × ٧ × ٣ × ٢ ٢

= ١٠٥ من الأرطال

هذا هو القانون . ودع عنك كيف وجدناه

ومعنى هذا انه كلما زادت سرعة اللف ، سرعة الدوران أو بلفظ آخر كلما زاد عدد اللفات فى الثانية ، زادت القوة . وكلما قلت تلك ، قلت هذه

القوة المركزية الطاردة تشكل الأرض فتفرطحها

بعد هذا يتضح أمر الأرض ، أمر شكلها . ان محورها الذى يصل بين قطبيها أصغر من محورها الذى هو عند أوسطها ، عند بطنها ، عند خط استوائها . الأول طوله ٧٩٠٠ ميل ، والثانى طوله ٧٩٢٦ ميلا . فلماذا برزت الأرض ، ولو قليلا ، عند بطنها ، وتفرطحت عند قطبيها ؟

سبب هذا ان الأرض تدور

فتفعل فيها القوة المركزية الطاردة التى تفعل فى كل جسم يدور

والأرض اليوم جامدة تقاوم أن يتغير شكلها ، ولكنها بالأمس البعيد ، البعيد جدا ، كانت أكثر ليونة . كانت

عجينة تدور (١) ، تتشكل بالذى يقضى به دورانها وهى قد تشكلت وفقا لذلك . ان كل قطعة من مادة الأرض تلف ، فى الزمن الواحد ، عددا من اللفات واحدا . ولكن بعد تلك القطع من محور الدوران ليس واحدا . فقطعة من مادة الأرض ، عند خط الاستواء (خط عرض صفر (، بعدها عن محور الدوران، محور الارض، بعد أكبر من بعد قطعة مثلها عن خط العرض ٣٠ ، كالقاهرة مثلا . ان القوة المركزية الطاردة عند خط الاستواء أشد من القوة الطاردة عند القاهرة . والقوة المركزية الطاردة عند القاهرة اشد من القوة الطاردة عند استوكهلم ، عاصمة السويد ، وخط عرضها ٦٠ . والقوة المركزية الطاردة تنعدم ، فتصبح صفرا ، عند خط العرض ٩٠ ، أى عند القطب ، لان القطب لا يكاد يدور . انه لايدور

ومن أجل هذا اشتد بروز الأرض ، قديما ، وهى لينة ، عند خط الاستواء . وأخذ يقل تدرجا ، ذهابا الى القطب الشمالى ، او الى القطب الجنوبى . وبمقدار ما خرجت الارض ببطنها عند اوسطها ، دخلت عند الرأس والقدم . ثم انجمدت قشرة الارض فانجمدت على ما كانت وصلت اليه من تفرطح

نتائج تفرطح الأرض ودورانها

وينتج عن كل هذا نتائج كثيرة خطيرة منها :

أولا ــ الأشياء تزن عند القطبين أكثر مما تزن عند خط الاستواء

من نتائج ذلك ان الجسم الواحد ، أو ان شئت لفظا علميا فالكتلة الواحدة ، تزن عند قطب الأرض أكثر مما تزن عند خط الاستواء ، أى هى أثقل عند القطب منها

(١) انظر أصل الارض ، وكيف تنشأت ، وأصل سائر الكواكب فى موضع ذلك من هذا الكتاب ، وسيأتى بعد

وهى عند خط الاستواء . واذا نقلنا هـذه الكتلة من خط الاستواء الى القطب فهى تزداد ، كلمـا سرنا فى هـذا الطريق ، ثقلا

ذلك لأن الثقـل ، أو الوزن ، ما هو الا قوة . وهى القوة التى تجذب بها الأرض ، بجرمها العظيم ، ما على سطحها من أشياء

وقوة الجاذبية ، بناء على ما سبق أن ذكرناه من قانون الجاذبية ، تتناسب تناسبا عكسيا مع مربع المسافة بين الشيئين المتجاذبين . والقوة التى تجذب بها الأرض ما على سطحها من أشياء متركزة فى مركزها . فقوة جذبها لهذه الأشياء تزيد كلما اقتربت هذه الاشياء من مركز الأرض ، وتنقص كلما بعدت عن هذا المركز . والكتلة التى عنـد القطب أقرب الى مركز الأرض منها وهى عند خط الاسـتواء ، فانجذابها الى الارض أكبر ، اى وزنها أكبر

وعامل آخر يؤثر فى هذه الـكتلة فيزيد فى هذا الوزن ، فى قوة الانجذاب هذه ، أو ينقص منها . ذلك قوة الأرض المركزية الطاردة عند موضع هذه الـكتلة من الأرض

والقوة المركزية الطاردة تحاول أن تطرد ما على الأرض وهى تدور من أشياء . تحاول أن تقذف بها بعيـدا عن مركز الدوران الذى هو محور الأرض . فأثر هـذه القوة الطاردة فى الأشياء التى على الأرض هو عكس اثر الجاذبية. فالقوة الطاردة تضعف الجاذبية ـ تنقص منها . وهى فاعلة أكثر فعلها عند خط الاستواء ، معدومة عنـد القطب لأنه لا يدور

فهذا العامل الجديد يخف بالأوزان عند خط الاستواء. وهو لا يؤثر فيها ، زيادة أو نقصا ، وهى عند القطبين

فتفرطح الأرض ، ودورانها ، يفعلان فى الأجسام على

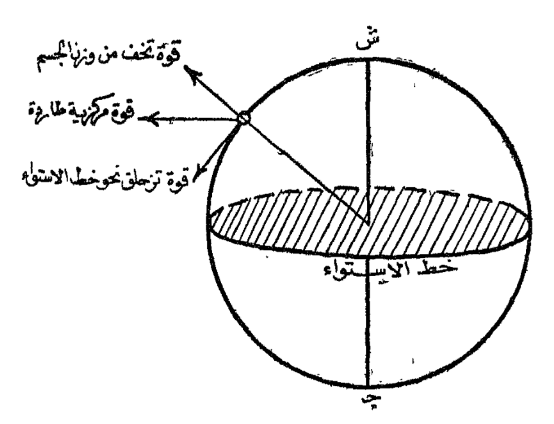
سطح الأرض ، ويفعلان معا . يزيدان الشـــد معا ، او ينقصان منه معا

وبسبب هذين العاملين ، بعـد الكتلة لجسم ما على سطح الأرض عن مركز الأرض ، والقوة الطاردة الناشئة عن دورانها ، نجد أن جسما ما نزنه عند القطب (نقيس مقدار شد الأرض له) ، فنجد أن وزنه ١٩٠ رطلا . ثم نعيد وزنه عند خط الاستواء ، فنجدأن وزنه نقص رطلا، أى صار ١٨٩ رطلا (١)

ثانيا ــ لولا دوران الارض حول نفسها لفرغت البحار والمحيطات من مائها

ومن نتائج زيادة جاذبية الارض لما على ســـطحها من اشياء ، عند القطبين ، على جاذبيتها عند خط الاستواء ، ان الأشياء التى على سطح الأرض تنزلق من حيث الجاذبية اقل ، الى حيث الجاذبية أكثر بفعل الشد الأقوى . ولقد جاز هذا على الأرض لو أنها كرة أو شبه كرة ملساء . وما هى بذلك ولـكنه يجوز على ما فوق ســـطحها من ماء ، فالماء مائع ذو حركة . واذا فقد كان من المنتظر ان يسير ماء البحار والمحيطات الى القطبين انزلاقا وانحدارا بفعل الجاذبية الاكبر ، فيتجمع عند رأس الكرة الارضية وقدمها تجمعا هائلا . وهو بمقدار ما تمتلىء به منـاطق القطبين فمادونها تدرجا ، تفرغ منه مناطق خط الاستواء الى القطبين تدرجا

(١) لا يكون هذا بالميزان ذى الكفتين بالطبع ، لانه فى هذه الحالة تخف السنجة كما يخف الشىء الموزون ، أو تزيد . وانما يكون الوزن بقياس مقدار الشد ، كأن يستخدم ميزان ذو زنبرك أو نحو ذلك



دوران الارض يطرد الاشياء التى على سطحها ، عن سطحها . وهذه القوة المركزية الطاردة (الوسطى) تساوى قوتين : قوة رافعة (العليا) تخفف من جاذبية الارض ، وقوة (السفلى) تزحلق الاشياء الى خط الاستواء

الى مثل هذا الحال يؤدى منطق القوى . ولكن الأرض كرة تدور حول نفسها فيكسبها دورانها على محورها ، كما قدمنا ، قوة مركزية طاردة ، اتجاهها عمودى على المحور ، وهو يحاول أن يبعد بها ، أن يطردها ، عن المحور . وقد رأينا كيف عملت هذه القوة فى عكس اتجاه جاذبية الأرض فخففت من وزن الأشياء على سطح الأرض . والآن تعمل هذه القوة نفسها ، القوة الطاردة ، فى عكس ذلك الاتجاه الذى قضى المنطق بأن تسير فيه مياه البحار والمحيطات . ان زيادة الجاذبية عند القطبين عنها عند خط الاستواء تميل الى دفع تلك المياه من خط الاستواء الى القطبين . ولكن القوة الدافعة ، وهى ازيد

عند خط الاستواء منها عند القطبين ، تدفع بتلك المياه من القطبين الى خط الاستواء

وقد تعادلت القوتان ، قوة الجاذبية وقوة الدفع ، من حيث زحلقة البحار والمحيطات الى القطبين أو خط الاستواء ، بحيث توزعت مياه هذه المحيطات والبحار على سطح الأرض توزعا نعرفه عادلا

والذى عادل بينهما ان لفات الارض حول نفسها كانت ، من حيث المدد الحاصل منها فى الزمن الواحد ، بحيث لاتتخاذل المياه عن خط الاستواء وتجور على القطبين ، أو تتخاذل عن القطبين وتجور على خط الاستواء فتغرق ما على أوسط الأرض من أشياء وأحياء . وهذا تقدير ، لولاه ، لتغير وجه الأرض . فمن يا ترى قدره ، وقدره على هذه الدرجة الدقيقة من الضبط والربط ؟

ثالثا ــ دوران الارض يوجه الرياح

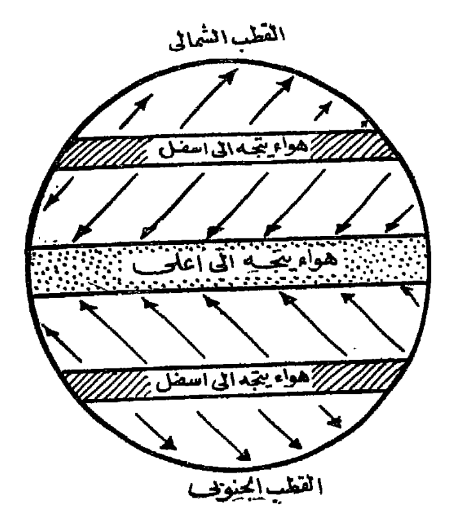
ومن نتائج دوران الأرض حول نفسها ، وهى كرة ، ان سرعة دوران المدن ، وما بها من منازل ورجال ، ليست سرعة واحدة . فالمدينة التي على خط الاستواء تقطع محيط الارض هناك فى ٢٤ ساعة . فهى تقطع فى الساعة الواحدة ألف ميل تزيد قليلا . ولكن مدينة مثل مدريد ، عاصمة أسبانيا ، وهى على خط عرض ٤٠ ، لاتقطع فى الاربع والعشرين ساعة محيط الارض كله ، ولكن تقطع دائرة أصغر ، هى الدائرة التى تمثل خط عرضها على الكرة ، فسرعة دورانها هى لذلك نحو من ٨٠٠ ميل فى الساعة . ولو ذهبنا أبعد فى الشمال ، الى ألسكا ، بأقصى أمريكا الشمالية ، لوجدنا الارض تدور هناك بسرعة نحو ٥٠٠ ميل فى الساعة . وعند القطب تماما تبلغ هذه السرعة صفرا لانعدام الدوران عنده . وهذه السرعات كلها من غرب الى شرق ، لأن الأرض هكذا تدور

واختلاف هذه السرعات فى بقاع الأرض يؤثر فى اتجاه الرياح . وخلاصةهذا التأثير أن ريحا ، فى النصف الشمالى من الكرة ، تهب من خط الاستواء شمالا ، تميل الى يمين اتجاهها دائما ، فتصيب الناس فى القاهرة أولندن فى اتجاه يصفه الناس بقولهم ان الريح تهب الى شمال بشرق ، أو هى تأتى من جنوب بغرب . وان ريحا ، فى النصف الشمالى من الكرة ايضا ، تهب من القطب الشمالى جنوبا ، تميل الى يمين اتجاهها أيضا ، دائما ، فتصيب الناس فى لندن أو القاهرة فى اتجاه يصفه النـــاس بقولهم ان الريح تهب الى جنوب بغرب ، أو هى تأتى من شمال بشرق

اما فى نصف الكرة الجنوبى ، فريح تهب من جنوب الى شمال ، أو من شمال الى جنوب ، تميل دائما الى يسار اتجاهها

وسبب هذا فى كل الحالات أن الريح تذهب الى شمال أو الى جنوب بسرعة هبوبها . ولـكن الهواء يدور حيثما كان مع الارض ، وبالسرعة التى تدور بها الارض حيث هو . وهـذه السرعة دائما من غرب الى شرق . فالريح التى تهب ، الى شمال أو الى جنوب ، لها ، الى جانب سرعتها شمالا أو جنوبا ، سرعة من غرب الى شرق . وهى سرعة تختلف حسب الموضع من الارض الذى تبدأ منه الريح هبوبها . فهى فوق الألف ميل عند خط الاستواء ، وهى ٨٠٠ ميل عند مدريد ، و ٥٠٠ عند السكا

والريح بانتقالها ، فى نصف الـكرة الشـــمالى ، الى شمال ، تلقى أرضا لها من سرعة الى الشرق دون سرعتها ، من اجل هذا هى تصيب الناس هناك وهى أكثر ميلا الى الشرق . فيقولون ريح جنوبية غربية ، اى هى تأتى من جنوب بغرب



بسبب دوران الارض ، من غرب لشرق ، تنحرف الريح فى النصف الشمالى من الكرة الارضية الى يمين الريح دائما ، والى يسارها دائمـــا فى النصف الجنـــوبى من الارض

والريح بانتقالهـــا ، فى نصف الـكرة الشـــمالى ، الى جنوب ، تلقى ارضا لها من سرعة الى الشرق فوق سرعتها ، فهى تتخلف عن مسايرتها شرقا ، وهى تصيب النـــاس هناك ، وهى اكثر ميلا الى الغرب . فيقول النـــاس ريح شمالية شرقية ، أى هى تأتى من شمال بشرق

وفى كلتا الحالتين تميل الريح الى يمين اتجاهها شمالا أو جنوبا

وبمثل هذا يستدل على أن الريح ، بالنصف الجنوبى

من الأرض ، تميل الى يسار اتجاهها

وكما فى الريح يكون الحال فى الرياح العاصفة المدوارة ، اى الأعاصير ، تلك التي تعصف وهى تدور حول مركز لها منخفض ضغط هوائه . فحركة الارض اذ تدور على محورها تحدد لهذه الأعاصير الاتجاه الذى عليه تدور . وهى فى النصف الشمالى من الكرة تدور فى اتجاه هو عكس اتجاه تدور عليه عقارب الساعات . وهى فىالنصف الجنوبى من الكرة تدور فىاتجاه هو اتجاه عقاربالساعات فى دورانها

والذى يقال فى تيارات الهواء من حيث اتجاهها ، يقال فى تيارات الماء فى البحار والمحيطات . والذى يقال فى اعاصير الهواء يقال فى دوامات البحار . وكلها يختلف مايقع منها فى نصف الكرة الشمالى عن نصفها الجنوبى

وهذه الأشياء التيتساق على انها نتائجلدوران الأرض، قد تساق على انها براهين على هذا الدوران

رابعا ــ لو دارت الارض حول نفسها اسرع مما تدور لتناثرت المنازل وتفككت الأرض وتناثرت هى الأخرى فى الفضاء

لقد ذكرنا كيف ان دوران الأرض حول نفسها يكسب اجزاءها ، وكذلك كل شيء على سطحها ، قوة مركزية طاردة ، تطرد كل شيء بعيدا عن محور الدوران ، محور الأرض . وان هذه القوة الطاردة تعمل فى عكس اتجاه جاذبية الأرض فتخفف من أوزان الأشياء عند السطح . اى تقلل من ارتباط هذه الاشياء بهذا السطح . وكلما اسرعت الأرض فى لفاتها حول نفسها ، زادت القوة الطاردة ، فقلت الجاذبية ، وقل ارتباط مافوق سطح الأرض بسطحها . وجذب الارض للاشياء يمحى امحاء عندما تسرع الأرض فى لفها فتبلغ به أن تلف اللفة الواحده على نفسها ، لا فى ٢٤ ساعة ، بل فى ساعة وأربع وعشرين

دقيقة . عند ذلك لا تكون هناك قوة تربط النـــاس والمنـــازل بالأرض ، فتتطاير ، فتـــذهب كل مذهب . والأرض نفسها توشك أن يضيع تماسكها فتتفكك وتتفتت، وتتناثر فى الفضاء اجزاؤها

ولكن الناس ومساكنهم فى مأمن من هذا ، اذ الواقع ان الأرض التى نحن عليها تلف اللفة الواحدة حول نفسها فى الاربع والعشرين المعروفة من الساعات . والسنوات لا تأتى بزيادة فى سرعة الف هذه ، ولـكنها تأتى بنقص فيها . ومعنى هذا أن الأيام على ظهر الأرض تطول

ولقد كانت هذه الأيام ، فى القديم الأقدم ، قصيرة غاية القصر . كان طول اليـــوم ، لا ٢٤ ســـاعة ، ولـــكن أربع ساعات . وتدور الأرض وتتم دورتها ، فيكون ليل ويكون نهار ، فى أربع ساعات . كان هذا لمـــا كانت الأرض كرة من عجين ، من صخر منصهر ، قبيل أن تنجمد قشرتهـــا ، بعـــد اقتطاع القمر منهـــا (١) ، كما يقتطع الرغيف من العجين ، فينفصل عنها ، لتحبسه الأرض بما لهـــا من جاذبية ، فتجعله يدور حولها . كان هذا منذ الفى مليون من السنين فما فوقها

ثم كانت القشرة الأرضية ، وكان من فوقها المـــاء . وكانت البحـــار وكانت المحيطات ، وتراءت على ســـطح الأرض القارات . وفعل القمر الدائر بمـــاء الأرض وفاء لقوانين الجاذبية . فجذب سطح البحار والمحيطات اليه ، فعلا نحوه . فـــكان المد . وتدور الأرض بهذا المـــاء ، ليستقبل القمر ماء على سطح الأرض غيره . فيصيبه المد بجذب القمر . ويهبط الماء الأول بعد ان فاته القمر فيصيبه الجزر من بعد مد . وهكذا تدور الأرض فيتناوب سطوحها المائية جذب القمر لها شدا . وتكون الأرض تدور حول

---

(١) أنظر هذا فى موضعه من هذا الكتاب

نفسها اسرع مما يدور القمـــر حولها . ويبعـــد بعض سطحها اذ يدور عن القمر ، والقمر متعلق بمائه ، فيعوق هذا التعلق الأرض فى دورانها . ذلك لأن المـــاء المتعلق يرتطم بما يأتى من سواحل المحيطات الصلبة وقيعانهـا فيعوق من دورانها ، فمن دوران الأرض

وهو تعويق غاية فى القلة ، ولكنه تعويق على كل حال . كالرجل يدور حول نفسه ، وتمسك انت بأطراف ثوبه . وكلما افلت من يدك طرف أمسكت بطرف . فهذا يعوق من دوران الرجل حول نفسه

ولـكن هـــذا التعويق القمرى لدوران الأرض ، على ضآلته المتناهية ، تراكم على آلاف الألوف من السنين ، فنزل بسرعة الأرض اذ تلف حول محورها الى أن صارت نحوا من سدس ما كانت . كان يوم الأرض أربع ساعات ؛ فصار أربعا وعشرين

خامسا ــ لو دارت الارض حول نفسها ابطأ مما تدور لهلك الناس من حر ومن برد

وسرعة دوران الأرض حول نفسها ، هـــذه السرعة القائمة الكائنة اليوم ، هى سرعة توافق ما على الأرض من حياة ، حيوانية نباتية بأوسع معانيها

ان الأحياء الدنيئة ، كالبكتريا ، تموت عندما ترتفـع الحرارة بها ، ومن أجل هذا نحن نغلى اللبن لنقتل مابه من جراثيم قد تضر شاربه . وقد ننزل بدرجة تسخينه الى نحو ٧٠ درجة مئوية ونطيل مكثه عندها بعض الوقت . والاحياء الأعلى ، فالاعقد ، أكثر حسا بالحرارة من الأحياء الدنيا . وهى تموت دون هذه الدرجة من الحرارة . ومن هذه الاحياء الانسان

كذلك البرودة لها حدود تقف عنـــدها الحيـــاة . ان البرودة لا تحلل المادة العضوية التى تتألف منها الاجسام كما تفعل الحرارة ، ولـكنها توقف الوظائف الحية وبهـــا

تتوقف الحياة ان طال عليها هذا الحال

والارض اذ تدور حول نفسها يواجه الشمس نصفها حينا فيكتسب منها الحرارة ويكتسب الحياة ، بينا نصفها الآخر فى برودة وظلام . فالأرض تفقد حرارة بالليل وتكسب حرارة بالنهار . ويتعادل ماتكسب نهارا بالذى تفقد ليلا فتعتدل الحرارة فتكون وفقا لما على الأرض من حياة واحياء

ومن العوامل الكبرى فى ذلك طول اليوم . فاليوم اذا طال ، طال نهاره وطال ليله . واليوم اذا صار مائة ساعة ، بابطاء الارض فى دورانها ، بدل ٢٤ ساعة ، تعرض نصف الأرض نهارا ، لحرارة طائلة ، وليلا لبرودة طائلة . فتزيد الحرارة نهارا الى مالاتطيقه الاحياء ، وتزيد البرودة ليلا الى ما لا تطيقه الاحياء

فهذه موافقة كان لابد منها ، بين الحياة كما نعرفها ، وبين صفات وطبائع لما نسميه بالكون الجامد ، اى الذى لا حياة فيه

وليست هذه هى الموافقة الواحدة التىتتطلبها الحياة ، كما نعرفها على هذه الأرض . ان هناك موافقات عدة تتطلبها الحياة من هذا الكون الجامد . هى شرائط لابد من ان تستوفى قبل أن تبدأ الحياة ، وان تستوفى جميعا ، ومعا ، فلا يسبق منها سابق ليعقبه لاحق . واجتماع هذه الشرائط لايكون عن محض مصادفة

أم هو يكون عن محض مصادفة ؟!

واجتماع هذه الشرائط لا يكون من غير تدبير وتوجيه وتنسيق ، واستهداف أهداف من اخطرها فى حسباننا ايجاد هذا الحيوان الذى اسمه الانسان ، وايجاد هذا الوعى فيه الذى أسميناه العقل ، ليعى ويستوعب مما حوله غرائب هذه الأشياء وعجائب هذه الاحداث

أم يكون كل هذا من غير تدبير وتوجيه وتنسيق ؟!

لعل الخير فى ترك هذا الأمر معلقا حتى نأتى على طائفة من غرائب هذه الأشياء وعجائب هذه الأحـــداث ، ثم نستعرضها ، ثم نتأملهامجموعة متناسقةمترابطة متساندة، ثم ننظر مايقول الفكر فيها . وان عجز الفكر عن أن يقول ، نظرنا الى ما يقول الحس الطبيعى فينا والشعور



الباب الثامن

الأرض ...

ساعة الكون العظمى

يوم الناس يطول

ان دوران الأرض هو مرجع الانسان الأول فى قياس الزمن فى هذا الوجود الذى هو فيه . ولقد سبق أن ذكرنا ان الأرض كانت تدور ، فى أزمان بعيدة ، بسرعة عظيمة ، ثم تباطأت الأرض فى سرعتها الى الحد الذى نعرفه عنها فى حياتنا هذه الحاضرة

وسرعة دوران الارض حول نفسها لا تزال تصغر من قرون الى قرون ، ولنفس تلك الاسباب . فيوم الناس يطول بتوالى الزمان

ولكنه طول لا يحسه الناس ، ولا تكاد تحسه الآلات ، لصغره ، الا اذا هو تراكم . ان يوما كان منذ ٤٠٠٠ سنة ، كان اقصر من يوم نعرفه اليوم بنحو من ١/٣٠ من الثانية. ومعنى هذا أن متوسط زيادة اليوم فى هذه الأربعين من القرون كان ١/٦٠ من الثانية . ولكن هذه القرون احتوت على ١٤٦٠٠٠٠ يوم ، فمجموع هذه الزيادة اليومية المتراكمة ، فى هذه القرون الأربعين ، هى ١٤٦٠٠٠٠ × ١/٦٠ ثانية ، أى ٢٤٠٠٠ ثانية ، أى ٦ ٢/٣ من الساعات

انه بسبب هذا التراكم أدرك الانسان ما فى ساعة الكون العظمى من تأخر . ان أحداثا فلكية حدثت فى القرون الذاهبة ، كان من حسن حظ العلم والعلماء أن سجلها انسان ذاك الزمان ، فلما قام الحاضرون بحسابها ، متى كانت ، أو متى وجب أن تكون ، راجعين فى حسابهم الى الوراء ، كشفوا عما فى دورة الارض حول نفسها على القرون من ابطاء

تتأرجح الارض ، فيتأرجح الزمان

والى جانب هذا الابطاء الدائم القائم المنتظم فى دوران الارض حول نفسها ، لأسباب أكثرها وأخطرها جذب القمر لمياه البحار والمحيطات ، توجد تغيرات فى سرعة هــذا الدوران ، اسراعا أو ابطاء ، تصيبه فى غير انتظام . وقد تصيبه بغتة . كشفت عن هذا ارصاد فلكية قام بهــا العلماء فى المائتين والخمسين عاما الماضية . ومن أمثلة ذلك ما أصاب هذا الدوران من ابطاء فى عام ١٧٨٥ ميلادية . وجاء عام ١٨٩٩ فأخذت الارض تستعيد ما فاتها . وقد بلغ الأثر المتراكم للابطاء فى دوران الارض حــول نفسها ، بين هذين التاريخين ، أى بين عام ١٧٨٥ وعام ١٨٩٩ ، دقيقة واحدة

ان كل حدث يحدث فى الارض ، فى ســطحها أو فيما دون سطحها ، يكون من أثره انتقال مادة من مكان الى مكان ، يؤثر فى سرعة دورانها . فليس المد والجزر هو العامل الوحيد فى ذلك . حتى ما تنقله الانهار من مائها ، من ناحية فى الارض الى ناحية ، يؤثر فى سرعة الدوران . وما ينتقل من رياح يؤثر فى سرعة الدوران . وسقوط فى قاع البحار ، أو بروز فى سطح الارض هنا أو هنا ، يؤثر فى سرعة الدوران

ومما يؤثر فى سرعة هذا الدوران أن تتمدد الارض أو تنكمش ، بسبب ما ، ولو انكماشا أو تمددا طفيفا لا يزيد فى قطرها أو ينقص منه الا بضع أقدام

ساعات تسجل اجزاء الألف من الثانية

وهو تأثير ، على ما رأينــا ، من الصغر بحيث تعجز ساعات صنعها الانسان عن ادراكه . ان ساعة الارض فى انتظامها أدق من أدق ساعة ذات بندول عرفها الناس .

وغير ساعة البندول ساعة الكورت المتبلور Quartz Crystal Clock . والكورت المتبلور صخر هو من حيث ترتيبه الكيماوى ثانى أكسيد السيلسيوم . اى هو الرمل الشائع. الا انه صاف ، وكذلك متبلور ، وشديد الصلابة ، وكثير الانتشار بين صخور الارض . والسر فى تبلوره . وساعة الكورتز من الضبط بحيث تدرك الجزء من الألف من الثانية الواحدة يزيد أو ينقص فى طول يوم . وقد وجدوا بها أن طول اليوم يطول فى الربيع لابطاء فى دوران الارض، ويقصر فى الخريف لسرعة دورانها ، وذلك فى حدود ٢ ١/٢ جزء من الف من الثانية لليوم الواحد طول العام

وغير ساعة الكورت المتبلور ، الساعة الذرية . وهى ساعة دقيقة جدا . ابتدعها مكتب المعايير القومى بعاصمة الولايات المتحدة

يوم الأرض كان ٤ ساعات لا ٢٤

وقد يهول القارىء صغر هذه الاجزاء من الزمان .وقد يقترن استصغاره لها ، بالاستخفاف بها . وهو ان فعل فقد فاته خطورة المقادير الضئيلة فى حساب الافلاك . أن عمر الانسان يقاس بالايام والاشهر والسنين ، وأحداث حياته تؤرخ بالأعوام . ولكن عمر الأفلاك وأحداثها تؤرخ بآلاف السنين وبالملايين وبآلاف الملايين . والآلاف والملايين تجمع القليل التافه الذى يحدث فى اليوم الواحد ، الى القليل فالقليل ، فينتج عن ذلك الكثير . وقد رأينا كيف ان الزيادة هذه الضئيلة التافهة ، التى لا تكاد تدرك ، فى طول يومنا الحاضر ، خرجنا منها ، رجوعا الى الوراء ، بأن اليوم كان ، فى أزمان سالفة بعيدة ، طوله ٤ ساعات لا أربعا وعشرين

كمال الكون من كمال سننه

ولقد ذكرنا كم يطرأ على هذه المقادير الصغيرة ، المتناهية الصغر ، من تغير ، فى حدود هذه الضآلة . وقد ينسب هذا ، على ضآلته ، الى نقص فى الكمال الكونى ، ذلك الكون الذى يجب أن يكون كاملا ، أو تتوق الانفس الى أن تراه كاملا فى كماله ، لا تشوبه شائبة من نقص ، مهما صغرت ، حتى هذه التى لا تدركها الا الساعات الكورتية البلورية ، أو الساعات الذرية . ولكن الكون ، كما لعلنا سبق أن ذكرنا ، لا يهدف الى أن يكون كاملا فى نتائجه ، وفقا لما يراه البصر الانسانى من كمال ، ولكنه يهدف الى أن يكون كاملا فى أسبابه . بل هو هدف وفرغ من أهدافه ، ومن تقرير أسبابه : تلك القوانين التى سنها ، ثم هو اطلقها فى الكون تعمل فيه . ونعيد القول فنقول انه قد يأتى من اطلاقها ، وهى شتيتة عديدة ، متضاربة أحيانا ، شيء ظاهر النظام ، مما يراه البصر الانسانى كمالا . ولكن قد يأتى من اطلاقها كذلك أشياء ظاهرها الاختلاط والارتطام ، فى بصر الانسان ، هى نتائج لأسباب غاية فى الانتظام ، غاية فى الثبات ، تقضى فى محيطها ومجال حكمها ، وتقطع قطع السيف

دوران الأرض متناه فى انتظامه

ودوران الارض من الاشياء الظاهرة الانتظام فى البصر الانسانى . بل هو غاية فى النظام اذا ما قرنا تلك الاجزاء من الألف من الثوانى التى بها اختلف ويختلف دوران الارض فى اليوم ، على تناهى صغرها ، بجرم الارض ، الذى هو خمسة آلاف مليون مليون مليون طن ، على تناهى كبره . ان العقل الانساني ليقف عند هذه الحقيقة ، وهى من أمهات الحقائق ، متأملا ، غارقا فى تأمله ، حائرا ، واجما.

ان ساعة من معدن أو غير معدن ، جرمها جرامات ، تدور فتخطىء فى دورانها فى اليوم بضع ثوان ، نقول عنهـــا ما اضبط وما اجمل . فما أمر ساعة جرمها ملايين ملايين الملايين ، لا من جرامات ، ولكن من أطنان ، تدور فلا تخطىء فى اليوم ثوانى ، ولا اعشار ثوان ، ولكن بضعة اجزاء من الف من الثانية . وتخطئها لأسباب معلومة محسوبة ، فما هى بأخطاء . نعم ، ما أمرها ، وما أمر كف تدور بها ، تدور بهذا الجرم الهائل ، فى هذا الفضاء الهائل ، فتبلغ به هذه الدقة الهائلة ، بأخطائها هذه التى هى ، بصغرها ، هائلة



محور الارض

موضعه فى كرة الأرض غير ثابت
ليس كالنقص دليل على كمال

ليس كذكر الخطأ فى الأشياء ، وتقديره ، دليل على ما فى هذه الاشياء من صحة وضبط وصواب . ان كل شيء فيه خطأ ، خطأ صغير او خطأ كبير . وقد لا نسميه خطأ ، ولكن زحزحة عما يدل عليه المعنى الكامل زيادة أو نقصا . فأنت تشترى الشيء وتدفع لبائعه مائة دينار عدا ، وتحسب أنك دفعت مائة دينار ، فلم تزد ولم تنقص . ولكنك اذا فتشت فى الأمر ، وفتشت مليا ، ودققت فى الأمر ، ودققت مليا ، واستخدمت من وسائل العلم أدق وسائله فى التحليل والوزن ، لخرجت على أنك لم تدفع مائة دينار قط ولن تستطيع دفعها . ان كل دينار دفعته من المائة لا يطابق سائر الدنانير التسعة والتسعين ، لا فى مقدار ذهبه ، ولا فى مقدار ما فيه من شوائبه . ومجموع الذهب الذى فى المائة ، ومجموع ما فيها من شوائب لا يمكن أن يتطابق وما قدرت له بأرقام الحساب . ويكفى فى الدلالة على هذا أن تقول أن اثقالا اتخذتها عند الوزن معايير ، فيها الخطأ قل أو صغر . وأنت تريد أن تدلل على صحة هذه الموازين فتقول أن الشيء وازن مثلا ١٢٣٤ر٥٠ + أو — ٠٠٠٠٥ر. من الجرامات ، وتعنى بذلك أن بالوزن خطأ مقداره ٠٠٠٠٥ر. من الجرام ، زيادة أو نقصا . وعندئذ تؤمن بأن الوزن صحيح دقيق ، لا لأنه صحيح دقيق

اطلاقا ، ولكن لأن به خطأ ، وانننــــا قدرناه ، وأنه ظهر صغيرا

ان الصحة المطلقة التى يتصورها العقل عنـــدما يقول عشرة وعشرين وخمسة وخمسين ، وعندما ينطق بسائر أرقام الحساب ، لا وجود لها فى الحياة ، الا تخيلا وتصورا، ذلك لأن الواحد الكامل من شىء لا وجود له ، ويتراءى لك هذا اذا أنت قارنت واحدا من جنس ما بسائر وحداته

لا يدل على مقدار التمام والكمال اذن الا ذكر النقص

كذلك لا يدل على انضباط محور الارض ، وشدة ثباته من موضعه من الكرة الارضية ، كذكر انحرافه عن ذلك الموضع

محور الارض صورة فى الخيال

ان الكرة الارضية التى نحملها الى قاعات التـــدريس بالمدارس ، تلك التى صنعت من ورق مقوى ، رسمت فوقه القارات والمحيطات ، هذا النموذج من الكرة الارضية يدور على محور من نحاس . فهو محور ثابت الموضع اذا من هذه الكرة الصغيرة ، بمقدار ما يجوز على أمثال هـــذه المتحركات الميكانية من ثبوت

وغير ذلك كرة الارض التى نحيا عليها . انهـــا تدور حول نفسها ، وتدور فوق الـ ٣٦٥ مرة فى العام . ولكل كرة تتحرك محور دوران فى أوســطها ثابت لا يتحرك ، لا شك فى هذا . ولكنه محور لا يرى ، ولا يمسك به ، لأنه صورة رياضية لا وجود لها الا فى الخيــــال . وهو لا سمك له ، لأنه ان كان له سمك ، وتحرك مع الارض حول نفسه ، لكان محور الارض قد اختفى فى باطنه ، خطا من خلق علم الرياضة تدور حوله الارض اذ تدور

ثبات المحور ثبات القطبين وسائر خطوط الأرض

ومحور الارض الذى تدور عليه يثبت موضـــعه من كتلتها ، ومعنى هذا ثبات طرفيه من سطح الارض ، أى ثبات القطبين فى موضعهما فى شمال الارض وجنـــوبه . ومعنى هذا أيضا ثبات الدائرة ، التى تلتف حول الارض عند بطنها ، فى أوسط المســـافة بين القطب الشـــمالى والجنوبى ، تلك التى نسميها بخط الاستواء . ومعنى هذا كذلك ثبات تلك الدوائر الاخرى المرسومة توهما على سطح الارض ، موازية لخط الاســـتواء ، تلك التى نسميها فى الجغرافيا بخطوط العرض ، والتى بمعونتها نعـــين مواقع المدن وغير المدن على سطح الارض

ثبات القطبـــين اذن من موقعيهما فى شـــمال الارض وجنوبها أمر ذو خطورة . ولكن النجوم ، وهى ثوابت ، ترصد من مواقع عند خطوط العرض هذه ، فنتائج رصدها من الموقع الواحد على الارض يجب أن لا يتغير بتغير الزمان لو أن قطبا الارض من الارض ثابتان

قطب الارض يتزحزح ٤٠ قدما

وقد دل هذا الرصد على ان القطبين غير ثابتين فى موضعهما من الارض تماما . أى أن محورا تدور عليه الأرض لا ينتهى دائما ، فى أعلاه ، أو فى أسفله ، بمواقع من سطح الارض ثابتة

وسبب هذا تدخل قوى تعمل فى الارض وهى تدور . حتى تنقل الهواء فى جو الارض ، كتلا عظيمة ، من مكان الى مكان يؤثر فى محور دوران الارض ، ففى موضعه من كرتها ، ففى موضع القطبين منها

والن نتقصى أسباب ذلك تفصيلا ، وعلاقته بباطن الارض ، وما به من صلابة وتماسك ومرونة . فقد يكفى لأغراضنا

المحاضرة ان نقول ان قطب الارض ، اذ يتزحزح عن موضعه الأوسط من شمال الأرض ، لا يتزحزح أكثر من ٤٠ قدما !

مثل فى دقة الكون رائع

لقد انضبط دوران هذا الجرم الأرضى الضخم ، الذى يزن نحـوا من ٥٫٠٠٠٫٠٠٠٫٠٠٠٫٠٠٠٫٠٠٠٫٠٠٠٫٠٠٠ طن ، العائم فى الفضاء بلا عمد تقيمه ، أو سند يسنده ، انضبط الى حد أن قطبه لا يتزحزح أكثر من ٤٠ قدما !

وهل تدرى ما طول هذا المحور الذى لا يتزحزح أكثر من ٤٠ قدما ؟ ان هذا المحور طوله نحو من ٤٠ مليون قدم

ومعنى هذا ان محورا من الصلب ، طوله متر واحد ، تدور عليه كرة ، لا يتزحزح رأسه عن موضعه اكثر من ١ من ١٠٠٠ من المليمتر

ولكن محور الصلب هذا مثل صغير يضرب للتقريب ، يضيع معه عنصر الضخامة الذى هو بعض عناصر الأعجاز

اننا نهدف فى هذا الكتاب الى ايضاح ما فى الكون من وحدة ولكن كذلك من أهدافه ايضاح ما فى الكون من ضبط ودقة

وهذا مثل يضرب لايضاح درجة الدقة والضبط التى يسير عليها الكون

انها القوانين تفعل ، وتشمل ، ولا تبالى

وهذه الدقة ما بلغت الغاية الا باظهار ما فى حركة الكون من ازورار عن الكمال ، وهو بدوره ازورار بلغ الغاية من الصغر . وهو لم يأت عفوا . وهو لم يأت جزافا . بل جاء نتيجة قوانين فى الكون واحدة دائمة ثابتة ، تعمل معا ، ولا تبالى اجاءت نتائجها مما قد يعده الانسان كمالا او لا يعده . والرجل العالم القح لا تبهره ، فى مثلنا هذا ، أن الارض تدور على هذه الدقة المتناهية ، بقدر ما يبهره ان

القوانين قائمة ثابتة خالدة أزلية سرمدية ، وانها تملأ الكون أجمع . وهذا معنى يحسن ان لا يمل احد من تكراره ، فهو معنى ، فى معنى الوحدة ، ضخم عظيم

ماذا لو استقام محور الارض

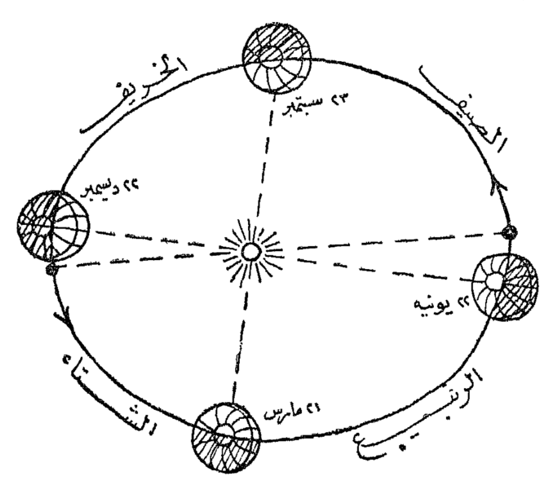
ان الارض تدور حول نفسها ، والارض تجرى فى مدارها حول الشمس ، وتجرى ومحورها الذى عليه تدور حول نفسها ، مائل . مائل على هذا المدار الذى تدور حول الشمس فيه . فلو أن الارض رجل ، لكان رجلا ممن يتكفأون دائما فى مشيهم وجريهم الى امام . الرأس دائما سابق ، والرجلان متخلفتان

الا ان محور الارض يميل دائما فى اتجاه واحد ، لا يتغير ، فى اى موضع كان من مداره

فماذا يا ترى كان يحدث لو استقام هذا المحور ، فكان دائما عموديا على مداره . فكان كالرجل الذى يسير على استقامة دائما ، وفقار جسمه عمودية على سطح الارض

ماذا يحدث لو استقام محور الارض ، وجرت الارض فى مدارها حول الشمس فى دائرة ، الشمس مركزها ؟

اذا لاختفت على الارض الفصول ، ولم يدر الناس ما صيف وما شتاء ، وما ربيع وما خريف . ان بعد اى بقعة من سطح الارض عن الشمس سيظل عندئذ طول العام واحدا . والزاوية التى تضرب بها اشعة الشمس اى بقعة من سطح الارض ستظل واحدة ، ومعنى هذا أن حرارة تصل من الشمس على مدار العام ستظل واحدة . ان هذه الزاوية لها اكبر الخطر فى تقدير ما يصل الى الارض من حرارة . ان ضربة تأتيك عمودية على وجهك قد تفقدك الوعى ، وغير ذلك ضربة تأتيك بانحراف

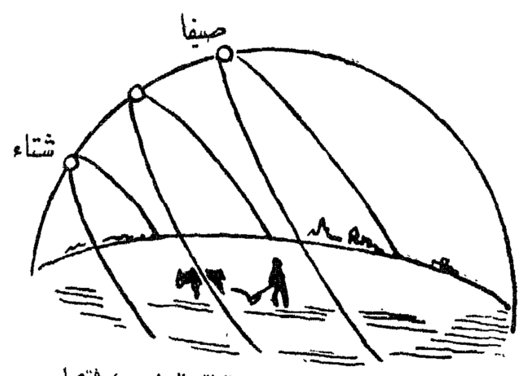


مدار الارض حول الشمس ، والفصول ، وهى لسكان النصف الشمالى من الـــكرة الارضية . والارض فى الشــــتاء اقرب الى الشمس

وستظل بقاع الارض تختلف فيما بينها ، حرارة وبرودة بسبب هذه الزاوية على الاكثر ، وبسبب اختــلاف بعدها عن الشمس كذلك . فبقاع خط الاستواء ستأتيها الاشعة عمودية فتحتر . وبقاع القطب تأتيها الاشعة بانحراف فتكون أقل حرارة ، فهى ابرد . ولكنهما حرارة او برودة تثبتان للبقعة الواحدة طول العام

ولكن ما هكذا حال الارض

ان الارض تميل براسها (رأسها نصف كرتها الشمالى) دائما ، تميل بمحورها ، وهى تدور حول الشمس . وهى تميل بهذا الرأس دائما فى اتجاه واحد ، وهى مقبلة نحـــو الشمس ، او وهى مدبرة



في الشتاء تجنح الشمس الى الافق الجنوبى ، فتصل اشعتها الينا مائلة . وفى الصيف تصعد الى أوج السماء فتصل اشعتها الينا عمودية أو تكاد . . .

وهى فى اقبالها وراسها مائل نحو الشمس ، تقع اشعتها على هذا الراس عمودية فيحتر . وهى فى ادبارها ، وراسها مائل فى غير اتجاه الشمس ، تقع اشعة الشمس على هذا الرأس بانحراف فيحتر قليلا ، فيكون ابرد . وهو اذ يحتر يكون صيف . واذ يبرد يكون شتاء . وهو فى منتصف هذين الوضعين يكون بين بين ، فيكون ربيع ان كان من بعده صيف ، ويكون خريف ان كان من بعده شتاء

وبنو الناس على الارض يعرفون الصيف باقتراب الشمس من أوج السماء ، فأشعتها أكثر عمودية عليهم ، واحر ضربا لهم . وهم يعرفون الشتاء بنزول الشمس الى الافق ، فأشعتها اكثر ميلا عنهم ، وضرباتها اخف وطأة

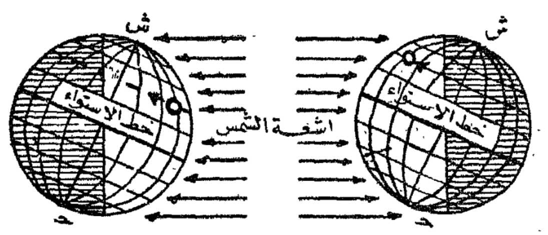
والناس تحسب ان الارض ، بحسبانها كوكبا يدور حول الشمس فى مدار بيضاوى ، الشمس فى احدى بؤرتيه ،

تكون فى الصيف فى الموضع من مدارها الاقرب الى الشمس وتكون فى الشتاء الموضع من مدارها الابعد من الشمس

وهذا خطأ . ان العكس هو الصحيح . ان بعدالارض عن الشمس شتاء (يناير) يبلغ نحوا من ٩١٫٣٠٠٫٠٠٠ ميل. ويبلغ فى الصيف (يوليو) نحوا من ٩٤٫٥٠٠٫٠٠٠ ميل . فالفرق بينهما ٣٫٢٠٠٫٠٠٠ ميل ، أى نحو من ٣ ١/٢ فى المائة من المسافة كلها . وهو فرق اثره فى احرار الارض وابرادها ضئيل اذا هو قورن بأشعة تقع رأسيه على سطح الارض ، او تميل فتنحرف

وسبب آخر لحر الصيف وبرد الشتاء : ان رأس الارض، وهو فى الصيف اكثر ميلا الى الشمس واقبالا عليها ، يبقى فى اشعتها مدة اطول . فنهاره طويل ، وليله قصير . وعكس هذا يجرى شتاء

والحديث هنا عن نصف الكرة الشمالى وساكنيه



الارض فى وضعها لنا ، سكان نصف الكرة الشمالي ، فى الشتاء ، حين تضربنا أشعة الشمس مائلة . وفى الصيف ، حين تضربنا عمودية أو تكاد

ان استواء محور الارض يؤدى الى استواء الفصول ، وهذه رتابة

وان ميل محور الارض ادى الى اختلاف الفصول ، وهذا تغيير وتبديل

ولسنا نقف لنوازن بين رتابة وتبديل ، فهذا شأن الناس، وشأن امزجة الناس . والباحث فى الامر يقول الكثير اذا شاء أن يربط هذا الامر بعيش الناس ، وانفس الناس

والكن الامس بهذا الموقف الذى نحن فيه من الارض ان نتساءل : هل هكذا تميل محاور سائر الكواكب ، وغير الكواكب من اجرام السماء ؟ ان تكن كذلك كلها تميل ، فهذا معنى من معاني الوحدة جديد ، يضاف الى معان سابقة واخرى لاحقة



الباب التاسع

جوف الأرض

من نار ، بلا نور

اعمق منجم حفروه

لمعرفة ما فى جوف الارض لابد من الدخول فى جوفها لنرى ما فيه . ولكن من دون ذلك استحالة ظاهرة . واذ امتنع علينا علم ما فى الارض مشاهدة ، وجب ان نتحول الى علم ما بها استنتاجا

ان الناس تحفر فى الارض بحثا عن الذهب وغير الذهب واعمق منجم حفروه بلغ عشرة آلاف قدم ، او نحوا من ثلاثة كيلو مترات عمقا ، أو نحوا من ميلين عمقا . عمق قليل ، لاشك فى هذا ، لا يبلغ الا نحوا من ١/٢٠٠٠ من نصف قطر الارض ، ومع هذا فقد عرفنا من دراسة هذا العمق شيئا خطيرا عن الحرارة فى باطن الارض . ان درجة الحرارة تزيد كلما تعمقنا فى الارض . وعرفنا هذا ، لا من هذا المنجم وحده ، بل من اشباه كثيرة له ، وكذلك من ثقوب ثقبناها عميقة فى بضعة آلاف موضع مفرقة على سطح الارض . فظاهرة ارتفاع الحرارة كلما تعمقنا فى الارض ظاهرة عامة ، لا تختص ببقعة فى الارض دون بقعة

الناس تسلق عند عمق ٢ ١/٢ كيلو متر ، ثم تشوى

ومن هذه الدراسات تعلمنا ايضا ان الحرارة تتناسب تناسبا مطردا مع العمق ، وانها تزيد ٣٠ درجةمئويةلكل كيلو متر عمقا ، اى ٣ درجات لكل مائة متر . ولكن متوسط درجة الحرارة عند سطح الارض ٢٠ درجة . واذا فنحن نبلغ درجات غليان الماء ، اعنى ١٠٠ درجة ، عند عمق كيلو مترين ونصف تقريبا . ونحن قد بلغنا فى المنجم الذى ذكرنا

وهو منجم للذهب فى افريقية الجنوبية ، عمقا أكثر من هذا ومعنى هذا ان العمال عندهذا العمق تسلق سلقا ، أوتشوى شيا . ولكنهم حموا العمال ، من سلق وشى ، ومما قارب السلق والشى ، بأجهزة مكيفة للهواء بلغت نفقاتها مئات الالوف من الجنيهات

ثم ينصهر الصخر

فلو اننا فرضنا اطراد الزيادة فى الحرارة باطراد العمق ، اذا لبلغنا عند نحو عمق ٥٠ كيلو مترا من سطح الارض درجة انصهار الصخر ، وهى تقع ما بين درجة ١٢٠٠ مئوية ودرجة ١٨٠٠ مئوية

ومن دلائل الحرارة بجوف الارض ما يتفجر فى بقاع من سطحها من نوافير ماء ساخن باخر ، وما يتثقب سطح الارض عنه من فوهات براكين يفيض منها الصخر حمما منصهرة . ولقد قاسوا درجة هذا الصخر المنصهر وهو فى فوهات براكينه فوجدوا له درجة ١٢٠٠ ، وهى درجة تتفق مع ان مأتاه من عمق ٥٠ كيلو مترا او نحوها

فالكرة الارضية ، بناء على هذا ، تتألف من قشرة كروية جامدة ، سمكها نحو ٥٠ كيلو مترا ، تلتف حول قلب للأرض ، من نار حامية ، من صخر مصهور

ومعنى هذا ان لب الارض سائل

جوف الارض له صلابة الفولاذ

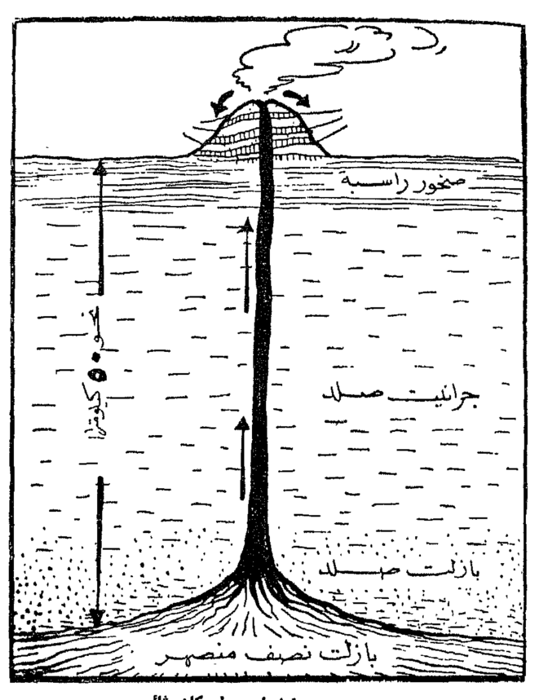
ولكن يتناقض مع سيولة لب الارض ظواهر تدل على ان هذا اللب له صلابة وتماسك فوق صلابة الزجاج وتماسكه بل فوق صلابة الفولاذ . دل على ذلك فيما دل ما حدث ويحدث فى الارض من زلازل . فمن مراكز هذه الزلازل

تخرج موجات ارتجاف تسرى فى الارض ، يرقمها ويسجلها الراقمون فى المراصد حيث كانوا من سطح الارض . ومن هذه الموجات ما يمر ببطن الارض فيدل عليه . ومنهـــا ما يمر بسطح الارض فيدل عليه . واذا كان موضع التسجيل بعيدا عن مركز انطلاق الزلزلة ، مرت الموجات بجوف الارض فيما تمر به ، ومن دراسة هذه الموجات التى مرت وتمر فى جوف الارض استدلوا على ان هذا الجوف له صلابة فوق صلابة الفولاذ

وهنا يتساءل المرء : كيف تكون صلابة مع سيولة ؟

والجواب قد يكون اننا هنا نتحدث عن جوف للأرض منصهر سائل ، ولكنه واقع تحت ضغط هائل . ان الضغط على عمق ٥٠ كيلو مترا يبلغ ٢٠٠٠٠ ضغط جوى اى نحو ٣٠٠٠٠٠ رطل تقع على سطح كل بوصة مربعة ، فما بال الضغط عند ٥٠٠ كيلو مترا ، او عند الالف او الالفين من الكيلو مترات ، او عند مركز الارض وهو على بعد ستة آلاف من الكيلو مترات فما فوقها عمقا . ان مادة جوف الارض ، وهى واقعة تحت هذه الضغوط العالية ، تنضم جزيئاتها او ذراتها انضماما يذهب بميوعتها ، فتتخلق وتتطبع وتنقل موجات الزلازل بمثل ما يتطبع ويتخلق وينقل الفولاذ والزجاج

ولكنك ان رفعت هذا الضغط ، ظهرت طبيعة جوف الارض : مادة سائلة منصهرة . وهى هكذا تظهر عندما يزيد سطح الارض برودة ، فينكمش ، فيتشقق ، فتعفى هذه الشقوق مصهور الصخر فى بطن الارض من ضغط واقع عليه فيمتد فيها . وقد تمتد الشقوق الى سطح الارض فيمتد وراءها الصخر المنصهر فيخرج متدفقا من سطحها بركانا يقىء حمما



رسم ايضاحي لبركان ثائر

ومتوسط كثافة الارض يبلغ ضعف كثافة الصخور التى منها تتألف قشرة الارض . ومعنى هذا أن جوف الارض له من الكثافة اضعاف مالسطح الارض من كثافة . وهى تبلغ فى لب الارض عشرة اضعاف كثافة الماء أو اثنى عشر ضعفا .

وبينا قشرة الارض ، تحت ما على الارض من رواسب ، تتألف من صخور ثقيلة كالجرانيت ، يعقبه البازلت ، يغلب ان يتألف لب الارض حول المركز من معادن ثقيلة كالحديد والنيكل (١)



(١) للعلماء آراء عن جوف الارض مختلفة ، منها القديم ومنها الحديث الاحدث . ولكن مهما اختلفت هذه الآراء فهي لا تؤثر شيئا فيما نستهدف من اثبات وحدة هذا الوجود ، وما فيه من تنسيق وتدبير وراءها جميعا ، على ما سوف ندعى ، مشيئة واحدة

الارض ، صخورها وعناصرها

ليس للانسان من الارض الا قشرة رقيقة على ظهرها

تحدثنا فى ايجاز عن جوف الارض ، فتحدثنا بذلك عن الكثرة الكبرى من الارض . لان أكثر الارض جـــوف . فالسطح الذى نستطيع ان نلمسه يدا ، أو نراه عينا ، أو نكشف عنه حفرا ، شىء من حيث السمك يتضـــاءل كل التضاؤل اذا قرناه بسمك الارض ، بقطرها . ومع هـــذا فعلى هذه القشرة ، الكبيرة السمك فيما تعودنا نحن ، بنى الناس ، ان نقدره من سموك ، الضئيلة السمك بالقران بالذى يتصل بالارض من سموك وابعاد ، على هذه القشرة نحيـــا ، ومنها نستمد العيش ، وعليها ومنها يحيـــا كل حيوان ويستمد عيشه ، وفى تربتها ينبت النبات ، غذاء لكل من درج على هذه القشرة من كل ذى حياة وذات حياة

وان تكن فى جوف الارض حركة ، ففى هـــذه القشرة ألف حركة وحركة . ولا اقصد حركة الاحياء ، ولكن اقصد حركة الجماد

الماء والهواء والشمس تغير من قشرة الأرض

ان هذه القشرة الارضية فى حركة دائمة ، ففى تغير دائم . يهتز البحر بالموج فيؤثر فيها . ويتبخر ماء البحر ، تبخره الشمس ، فيصعد الى السماء فيكون سحبا تمطر الماء عذبا ، فينزل على الارض متدفقا ، فتكون الســـيول

وتكون الانهار ، تجرى فى هذه القشرة الارضية فتؤثر فيها. تؤثر فى صخرها فتحله ، فتبدل فيه من صخر صخرا . وهى من بعد ذلك تفتته وتسحقه . وهى من بعد ذلك تحمله وتنقله . ويتبدل وجه الارض على القرون ومئات القرون وآلافها . وتعمل الثلوج الجامدة بوجه الأرض ما يفعل الماء السائل . وتفعل الرياح بوجه الارض ما يفعل الماء . وتفعل الشمس بوجه الارض ما يفعله الماء والريح، بما تطلق على هذا الوجه من نار ومن نور . والاحياء على الارض تغير من وجهها كذلك . ويغير منها ما ينبثق فيها من جوف الارض من براكين

العالم الجيولوجي يحدثك عن صخور الأرض

وتسأل عالم الأرض ، العالم الجيولوجى ، عن صخور هذه القشرة فيعدد لك من صخورها الشىء الكثير . ويأخذ يحدثك عن أنواعها الثلاثة الكبرى

يحدثك عن الصخور النارية ، تلك التى خرجت من جوف الارض الى ظهرها ، صخرا منصهرا ، ثم برد . ويضرب لك منها مثلا بالجرانيت والبازلت . ويأتيك بعينة منها يشير لك فيها الى ما احتوته من بلورات ، بيضاء وحمراء أو سوداء ، ويقول لك ان كل بلورة من هذه تدل على مركب كيماوى ، له كيان بذاته ، فهذه الصخور اخلاط . ويلفت فكرك الى انه من هذه الصخور النارية ومن اشباهها تكونت قشرة هذه الارض عندما تمت الارض تكونا فى القديم الاقدم من الزمان . ثم قام يفعل فيها الماء ، هابطا من السماء او جاريا فى الارض ، او جامدا فى الثلج ، وقام يفعل الهواء ويفعل الريح ، وقامت تفعل الشمس ، قامت جميعها تغير من هذه الصخور ، من طبيعتها ومن كيميائها ، فولدت منها صخورا غير تلك الصخور حتى ما يكاد يجمعها فى منظر او مخبر شىء

وقد يزيد العالم الجيولوجى حديثا فيذكر لك ان قاعدة القارات ، تلك القاعدة التى لا تبين لانه غطاها وجه الارض المتغير ، هذه القاعدة من جرانيت . ثم هو يذكر لك انه فى قاع البحار والمحيطات يوجد البازلت ، فهو من تحت الجرانيت قابع ، وهو منه أثقل . وقد يقول لك « لانه منه اثقل » ، ضاغطا على «لانه» ، يريد ان ينبهك ان ثقله هو السبب فى هبوطه يوم كانت مادة الارض منصهرة مائعة

وينتقل بك الجيولوجى الى الصنف الاكبر الثانى من الصخور ، الى الصخور التى أسموها بالمترسبة أوالراسبة . وهى تلك الصخور التى اشتقت ، بفعل الماءوالريحوالشمس او بفعل الاحياء ، من صخور أكثر فى الارضأصالة ، وأعقد . وأسموها راسبة لانها لا توجد فى مواضعها الاولى . انها حملت من بعد اشتقاق من صخورها الاولى ، أو وهى فى سبيل اشتقاق ، حملها الماء او حملتها الريح ، ثم هبطت ورسبت واستقرت حيث هى من الارض

ويضرب لك الجيولوجى مثلا للصخور الراسبة بالحجر الجيرى الذى يتألف منه جبل كجبل المقطم ، ومن حجره تبنى القاهرة بيوتها . ويقول لك انه مركب كيماوى يعرف بكربونات الكلسيوم ، وانه اشتق فى الارض من عمل الاحياء أو عمل الكيمياء . ويضرب لك مثلا بالرمل ويقول لك ان أكثره اكسيد السيلسيوم ، وانه مشتق كذلك . ومثلا آخر بالطفل والصلصال ، وكلها من أصول سابقة

كيف تولدت تربة الأرض ، فزرع الانسان

وتسأل عن هذه الأصول السابقة التى منها اشتقت تلك الصخور الراسبة ، على اختلافها ، فتعلم انها الصخور النارية . بدأت الأرض عندما انجمد سطحها من بعد انصهار ، فى قديم الأزل ، ولا شىء على هذا السطح المنجمد

غير الصخر النارى . ثم جاء الماء وجاءت البحار وتفاعل الصخر النارى والمـاء ، وشركهما الهواء ، شركهما غازات متفاعلة ، وشركهما رياحا عاصفة . وشركتهما الشمس ، نارا ونورا . وتفاعلت كل هذه العوامل جميعا ، وفقـا لمـا أودع فيها من طبائع ، فغيرت من صخر نارى صلد ، غير نافع ، الى صخر نافع . صخر ينفع فى بناء المساكن، وصخر ينفع فى استخراج المعادن . وأهم من هذا ، وأخطر من هذا ، أنها استخرجت من هذا الصخر النارى الصلد، الذى لا ينفع لحياة تقوم عليه ، استخرجت تربة ، رسبت على سطح الأرض ، مهدت لقدوم الأحياء والخلائق

ان الجرانيت لا ينفع لحرث أو زرع أو سـقيا ، ولـكن تنفع تربة هشة لينة خرجت منه ومن أشباهه . وبظهور التربة ظهر النبات . وبظهور النبات ظهر الحيوان ، وتمهدت الأرض لقيـام رأس الخلائق على هـذه الأرض ، ذلك الانسان ...

ولو شئنا لزادنا العالم الجيولوجى حديثا ، وزاد علما ممتعا طريفا

ولكن هـذه التفاصيل سـوف تزحمنـا ونزحمها وسوف تنسينا الغاية التى نستهدفها من ايضاح مافى هذا الـكون من وحدة

عناصر الكون من عناصر الارض

ان الارض بعض الكون . وليس اظهر فى وحدة الاشياء ، وما نبغى من ابانة الوحدة فى أصولها ، كالبحث فى وحدة تركيبها . ونحن نبغى الآن التعرف على أصول منها تركبت الأرض ، لنقرنها بعد ذلك بأصول منها تركب سائر الكون، لنقول بعد ذلك انها أصول سـواء ، فى تركيب أرض أو تركيب سماء

والذى يهمنا الساعة من تركيب الارض ، ليس هو صخور تركبت منها ، ومركبات تألفت منها هذه الصخور ، ولكن عناصر تركبت منها هذه المركبات وتألفت منها بعد ذلك الصخور

ان العناصر التى تألفت منها قشرة الارض ، بلغت نحوا من التسعين عنصرا . ولكن الكثير من هذه العناصر غير ذى بال ، فهو فى الارض قليل الوجود نادر . وبلغ الشائع فى الأرض من العناصر نحوا من عشرين عنصرا . يتقدمها جميعا من حيث الكثرة الاكسجين ، يتبعه عنصر السلكون ، ومن السلكون والاكسجين تتركب أكثر رمال الصحراء . ويتبعهما فى الانتشار عنصر الالمنيوم . السيليسيوم وهذه العناصر الثلاثة تؤلف ، متركبة ، أكثر تربة الارض . يجىء من بعد ذلك الحديد فالكلسيوم والصديوم فالبوتسيوم فالمغنسيوم فالادروجين ، وهلم جرا

ولسوف نذكر هذا ، واكثر من هذا ، عندما نتحدث عن عناصر يتألف منها الكون أجمع

ولسوف نرد مواد الكون جميعا الى عناصر واحدة

ولسوف نرد ، حتى هذه العناصر جميعا ، الى اصل او اصول واحدة

فهل شىء ، فى معنى الوحدة ، أبلغ من هذا ؟

ولكن صبرا صبرا

الباب العاشر

جوّ الأرض

بحر من هواء نعيش في أعماقه

من الهواء أنفاسنا والاجسام

ان الارض كرة تلفها قشرة من صخر
وتلف اكثر الصخر ، طبقة من ماء
وتلف الصخر والماء جميعا طبقة من هواء
وهى طبقة من غاز سميكة ، كالبحر ، لها اعمـــاق . ونحن ، بنى الناس ، والحيوان ، والنبات ، نعيش فى هذه الاعماق هائئين بالذى فيها

فمن الهواء نستمد أنفاسنا ، من اكسجينه . ومن الهواء يبنى النبات جسمه ، من كربونه ، بل من اكسيد كربونه ذلك الذى يسميه الكيماويون ثانى أكسيد الكربون . يبنى النبات جسمه من اكسيد الفحم هذا . ونحن نأكل النبات ، ونأكل الحيوان الذى يأكل النبـــات ، ومن كليهما نبنى اجسامنا . بقى من غازات الهواء النتروجين ، أى الازوت ، فهذا لتخفيف الأكسيجين حتى لا نحترق بأنفاسنا . وبقى بخار الماء وهذا لترطيب الهواء . وبقيت طائفة من غازات أخرى ، توجد فيه بمقادير قليلة ، هى ، فى غير ترتيب ، الارجون والهليوم والنيون وغيرها . ثم الادروجين . وهذه تخلفت على الاكثر فى الهواء من بقايا خلقة الارض الاولى (١)

---

(١) لغازات الهواء وظائف اخرى غير ما ذكرنا . منها وظائف تتصل بوقاية الحياة من التلف . وسوف نذكر كل ذلك فى كتابنا ، « مع الله فى الارض » . فنحن فى كتابنا هذا الحاضر نتركز على الارض بحسبانها كوكبا من بين كواكب ، لامنبت حياة . الا ماتدعو اليه الضرورة من ذلك

لولا ضغط الهواء لخرج من أجسامنا ماؤها وفسدت الدماء

نحن اذا على سطح الارض ، فى أعماق هذا البحر الغازى، سعيدون . وبشىء آخر نحن كذلك فى هذه الاعماق سعداء . ذلك ضغط هذا الهواء فى هذه الاعماق . انه يضغط على كل شىء ، وعلى أجسامنا ، بثقل منه نحو من كيلو جرام على السنتيمتر المربع الواحد من جلودنا وظاهر اغشيتنا ، أو فوق هذا القدر ببضع عشرات من الجرامات . وهـذا الضغط يحفظ علينا دماءنا وماءنا ، وعلى سائر الحيوان ، فلا يخرج من أغشية ومن جلود

تقيدنا بالارض ، ولصالحنا كان القيد

ونحن مقيدون بالارض ، والانسان يكره القيد ، ولصالح الانسان كان هذا القيد

ان الانسان لو ذهب فى الارض سفلا طمره الصخر ، ولو زاد تسفلا سلقه بطن الارض . وان ذهب سفلا فى اليحر اغرقه البحر . وهو ان ذهب فى الهواء علوا ، كان لعلوه حد . ان الهواء فى هذه الأعالى يتخفف . ويقل اكسيجينه فيتعذر التنفس . ويدخل الصاعد فى الهواء فى أدوار الموت . ومن أولها فقدان الوعى

عن حكمة اذن كانت جاذبية الارض ، وكان ربط الناس بسطح هذه الارض

حتى الطير ، وهو حر فى انطلاقه ، لحريته حدود ، هى حدود كل ذى حياة على هذا الكوكب

لماذا ازرقت السماء

وشىء آخر يسديه الينا هذا الهواء : ذلك النور المنتشر نهارا فى الفضاء ، وزرقة هذه السماء

ان نور الشمس ينفذ الينا بعد نفاذه من هذه الطبقـــة

السميكة التى فوقنا من هواء . وهو يلقى جزيئات الهواء فيتشتت عند لقائها . ونور الشمس به ألوان قزح ، قوس قزح ، احمر وبرتقـــالى وأصـــفر وأخضر وأزرق ونيلى وبنفسجى . وهى ألوان تمثلها موجات . وهى موجات طويلة فى الطرف الاحمر من هذا الطيف ، وهى قصيرة فى الطرف الازرق ، وشبه الازرق ، منه

ان الضوء كله يتشتت جزء منهعند اصطدامه بجزيئات الهواء ، فتكون منه تلك النشوة التى تغمرنا نهارا من رؤية ما نرى من الكون وقد غمره هذا الضياء

ولكن اللون ذا الموج الاقصر ، أللون الازرق وشبه الازرق، أكثر تشتتا بالهواء من اللون الاحمر . فاللون الازرق يصل الينا مشتتا ، ولسائر ألوان الطيف غامرا ، ومن أجل هذا تظهر السماء لنا ، نهارا ، وفى الصحو ، زرقاء

لماذا احمرت الشمس عند غروب وعند شروق

وتغيب الشمس او تطلع . وهى فى غروبها وشروقها ، يحول بيننا وبينها طبقة من الهواء اسمك ، واسمك كثيرا. ذلك لان أشعتها تدخل طبقة الهواء أفقية او تكاد فتمر فى هواء اكثر . وفى هذه الطبقة السميكة أكبر السمك،يتشتت اللون الازرق على عادته أكثر التشتت ، ولكنه يضيع فى هذا السمك الكبير قبل ان يصل الينا .. وبذلك تظهر الشمس حمراء

وكيف كان الشفق ، فى امساء واصباح

والشمس من بعدغروب ، ومن قبل شروق ، يصل الينا ضياؤها شفقا . انه ضياؤها ولكن لا يصل الينا مباشرة . انه يصل أولا الى الطبقات العالية من الهواء الجوى فيتبعثر على جزيئات هذا الهواء ، فيصل الينا ضياء غير مباشر . ضياء تكسر ، فحاد عن سبيله ، فسلك سبيلا الينا فيما

سلك من سبل . وهو ضياء بحكم الحال ضعيف . والشفق باق ما مست اشعة الشمس من طبقات الهواء طبقة . ومن بعد ذلك ، غروبا ، او من قبل ذلك ، شروقا ، يخيم على الارض ظلام حالك ، الا نورا يأتيها من النجوم أو يأتيها من القمر فى الساعات التى يبين فيها

انه لولا هذا الغلاف الهوائى الجوى ما كان للارض شفق، ولانقلب نور الشمس على الأرض ظلاما دامسا ، بغتة ، عند غروب . او لانقلب ظلام الليل نورا باغتا ، عند شروق

لولا الهواء لرأينا النجوم ظهرا

واعجب من هذا وهذا ، انه لولا هذا الهواء الذى يلف الارض لرأينا نجوم السماء نهارا جهارا . لرأينا نجوم السماء ظهرا . لرأيناها ظهرا ، نقاطا من ضياء فى صحيفة من السماء سوداء . ورأينا الشمس على هذه الصحيفة السوداء قرصا أبيض ، لا أقل ولا اكثر

ان الهواء هو الذى يبعثر ضوء الشمس نهارا ، فيحجب عنا أضواء تأتى من نجوم السماء . وهو يرينا السماء بيضاء ، وما هى ببيضاء . ان الذى ابيض انما هو هذه الطبقة من الهواء

واذا نحن علونا فى الهواء ، حتى تركناه وراءنا ، نهارا ، اذا لوجدنا انفسنا فى ظلام . واستحال النهار ، بدون هواء ، الى ليل . وتراءت النجوم فى السماء كما تتراءى فى سماء ليل . والشمس نفسها تتراءى كنجم ، ذى قرص كبير ، ومن حولها سواد . انه سواد الليل . انه سواد بنهار

لا هواء بعد ٥٠٠ ميل

ونتحدث عن طبقة هذا الهواء ، ونتحدث عن صعودنا فيها حتى نفوتها . فكم نصعد حتى نفوتها

قلنا ان الهواء يخف كلما صعدنا ، لان جاذبية الارض له

تقل كلما بعد عنها . والضغط يقل . ولو ان ضغط الهواء كان واحدا اذا لكان سمك الهواء نحوا من خمسة أميال . ولكن تخففه هذا المتدرج يصل به الى نحو من ٥٠٠ ميل . ولكنه قبل ذلك يتخفف تخففا كبيرا

ان قطر الارض ، عند خط استوائها ، يبلغ نحو ٨٠٠٠ ميل . فقطرها مع غلافها الهوائى يبلغ اذا ٩٠٠٠ ميل

نتحدث عن الهواء استهدافا لوحدة الكون

تحدثنا عن جو الارض ، جوها الهوائى ، لنفع هذا الحديث فى ذاته . ولكنا تحدثنا على الاكثر لنفعه عند مقارنة هذا الكوكب الارضى بسائر الكواكب ، زحفا الى الهدف الاول من هذه الاحاديث ، ذلك ايضاح مافى الكون من توحيد ، على الرغم من المتشابه فيه والمتفارق



عمر الارض

عمر الفرد من الناس على هذه الارض ستون عاما ، او سبعون ، أو ثمانون ، وقد يتجاوز المائة . والناس تتساءل عن أعمارها . ثم ينمو الوعى فيهم فيخرج بهم عن اعمارهم الى اعمار ما حولهم : هذه التربة ، هذه الرمال ، هذه الجبال ، هذه الانهار ، هذه البحار ... بل هذه الارض كلها ، بل هذه الشمس ، بل هذه النجوم ، بل هذا الكون اجمع

ويرى الانسان الكون فى تغير ، فيحسب ، بحكم الطبع ، انه لأمد لا لأبد . وينظر الى الوراء فيحدس انه عند شيء ما ، وفى زمن ما ، بدأ

الاقدمون وعمر الارض

ورجم القدماء فى عمر الارض مارجموا . وكان أقربهم ظنا ، لما ظن العلم والعلماء ، الهنود القدماء . جاء فى كتب الحكمة القديمة عندهم ان الدنيا خلقت فى يوم . وهو يوم من أيام برهما . وبرهما عندهم اله ، وهو أول الثالوث (برهما ، فشنو ، سيفا) الذى تتمثل فيه القوة فى هذا الكون ، وهو مصدر هذا الوجود

ويوم برهما ، هذا الذى خلقت فيه الدنيا ، قدروه بـ ٤٫٣٢٠٫٠٠٠٫٠٠٠ عام . وقسموا اليوم الى ١٤ ساعة ، كل ساعة مقدارها ٣٠٨٫٤٤٨٫٠٠٠ عام ، يضاف اليها ١٫٧٢٨٫٠٠٠ من الاعوام هى شفق هذا اليوم . ومن بعد

شفق يبدأ الليل . وعند الليل يدخل هذا الكون المحدود فى لا نهائية هذا الوجود

وتسأل الهندى البرهمى : ففي أى ساعة من هذا اليوم نحن الآن ؟ فيجيئك الجواب اننا فى الساعة السابعة ، أى فى نحو ظهر هذا اليوم . وانا ، بناء على هذا التقويم ، فى السنة الـ ١ر٩٧٢ر٩٤٩ر٠٤٨ منذ أن كانت الأرض

فهذا الرقم هو عندهم عمر الارض بالسنين

والعجيب فى الامر ان هذا الرقم قارب ان يكون الرقم الذى خرج به العلماء على أنه عمر الارض . فعمر الارض عندهم ، منذ بردت قشرتها من بعـــد انصهـــار ، هو ٢ر٠٠٠ر٠٠٠ر٠٠٠ ، أى بليونان من السنين ، أو يزيد

وانت لابد سائل كيف عرفوه . واليك الجواب

عمر البحار على ظهر الارض

ان أول شيء استدلوا منه على عمر الارض هو عمر ما عليها من بحار مالحة . ان ملوحة البحار تزداد عاما بعدعام . تخرج الشمس الماء من البحار عذبا ، وتجريه الرياح سحبا ، ثم هو يهطل على الأرض اليابســة امطارا ، فيغمر جبالها ويجرى فىسهولها أنهارا ، ثمهو يعودالىالبحار مرةأخري . ولكنه يعود وما حمل من ملح الارض اليابسة ، من شتى صخورها ، ما حمل

وقدروا حجم مافى بحـــار الارض من ماء فــكان ١ر٥٠٠ر٠٠٠ر٠٠٠ كيلو مترا مكعبا

وقدروا ملوحتها فكان متوسطها ٣ جرامات فى كل مائة من الماء حجما

وقدروا مافى هذه البحار من ملح فبلغ نحوا من ٤٠ الف مليون مليون طن

وقدر الجيولوجيون كم تحمل مياه الامطار والسـيول

والانهار ، من ملح الى هذه البحار ، كل عام فكان نحوا من ٤٠٠ مليون طن

وبالقسمة البسيطة يخرج لنا ان عمر البحار ١٠٠ مليون عام

ويتقدم الزمن فيكون اعتراض على مقدار مايدخل البحار من ملح كل عام . اعتراض يختص بالتحاليل ، وأوان التحاليل ، وانه قل منها ما يجرى والانهار فى فيضانها . وكذلك اعتراض على الاصول . ويقفز عمر البحار من مائة مليون عام الى ٢٥٠ مليونا

هذا على زعم ان أثر الاملاح فى صخور الارض ظل واحدا فى الاحقاب المختلفة من الزمان . ولكن ، هل كانت الاحقاب واحدة فى تزويد البحار والمحيطات بملحها ؟

وينظرون الى الجبال الحاضرة ، وما نحر الماء منها ، وما صب فى البحر . وينظرون الى تواريخ الجبال كما سجلها الصخر . ويعلمون انه كانت جبال فانبطحت ، وأخرى فانبطحت ، وانه جاء على الارض أحقاب غمر فيها ماء البحر الكثير من الارض ، فقل تزويد الماء العذب له بما يحمل من الصخر الجاف اليه من ملح . فملوحة حقبتنا هذه الحاضرة أشد ، وما استمده البحر فى حقب من الزمان سالفة اخف

ويقفز عمر البحار ، وهو من عمر الارض ، فى التقدير ، بناء على هذا ، الى ١٥٠٠ مليون عام ، أو نحوها

وعمر الارض ؟

لابد قبل ذلك . فهذا الماء كله كان بخارا . وهو انتظر طويلا حتى بردت الارض ، فبلغت دون درجة غليان الماء ، وعندئذ تكثف البخار فكان منه الماء وكانت البحار

عمر الصخور على سطح الارض

تقدير تقريبى لاشك فى هذا ، تقدير عمر البحار هذا ويطلب العلماء طريقة ادق

لو ان فى الصخر ساعة ، ظلت تدق من يوم ان كان الصخر سائلا ، الى يومنا هذا ، لا يؤثر فيها دفء ولا برد ، ولا تؤثر فيها زلزلة او سكون ، لقرأنا هذه الساعة اليوم ، وعلمنا منها عمر الصخر ، فعمر الارض

ووجدوا هذه الساعة آخر الأمر

انه اليورنيوم اذ ينحل

ان الدنيا كلها سمعت باليورنيوم . ان القنبلة الذرية انما هى قنبلة يورنيوم . واليورنيوم معدن ، او كما يقول الكيماويون فلز . وهو عنصر . وهو فى القنبلة الذرية يهيأ بحيث ينشق ، بحيث تنشق ذرته ، او على الادق نواته ، فى نحو منتصفها ، فيتحول الى عناصر لها ذرات أو نويات دون نواة اليورنيوم ثقلا ، ودونها شحنة . فاليورنيوم ، ذلك الذى وزن ذرته ٢٣٥ ، ينشق ، فيما ينشق اليه ، الى عنصر البريوم المعروف ، بل الى صورة من صوره ، وهو عنصر وزنه الذرى نحو ١٣٧ . وكذلك ينشق الى كربتون ، وهو غاز معروف ، وهو عنصر وزنه الذرى نحو ٨٤

تتهتك الذرة اليورنيومية اذا ، وتتكسر ، ومن الكسر الناتجة تتألف عناصر أصغر ذرة . ولكن أوزان هذه الكسر التى اليها تكسرت ذرة اليورنيوم ، اذا جمعناها جمع حساب ، وأحصيناها ، وجدناها تقل وزنا عن مقدار اليورنيوم الذى به بدانا

فأين ذهب هذا الفرق ؟ أين ذهبت هذه المادة الناقصة ؟ انعدمت ؟

لا . وانما تحولت الى طاقة انتجت قوة هائلة ، هى قوة القنبلة الذرية اذ تنفجر

وكما يتحول اليورانيوم يتحول أخوه ، الاقل منه ثقلا ذلك الثريوم

وكلاهما فلز . كلاهما معدن . ووزن ذرة اليورنيوم ، او من أوزانها ، ٢٣٨ . ووزن ذرة الثريوم ٢٣٢ .

وكلاهما يوجد فى الطبيعة ، فى صخور الارض
واليورانيوم يتحول فى الطبيعة غير تحوله هذا الذى ذكرنا عند ذكر القنبلة الذرية . ان فى القنبلة الذرية تنشق ذرة اليورانيوم عند نحو نصفها غالبا ، ومن اجل هذا يخرج منها عناصر ذراتها قريبة الوزن من نصف ذرتها . أما فى الطبيعة ، وبين صخور الارض ، فتنشق ذرة اليورنيوم الى رصاص ، وهو معدن ، والى الغاز المعروف ، ذلك الذى استخدم لخفته يوما فى رفع المناطيد ، ذلك الهليوم . وهو أخف العناصر بعد الادروجين
وكما يتحول اليورانيوم فى الصخر ، يتحول الثريوم

ساعات فى الصخر أدق ألف مرة من ساعات الارض

ومن العجيب : أن تحولهما الى الرصاص يجرى بانتظام على الزمن عجيب . يجرى بسرعة بطيئة ، نعم ، وهى غاية البطء . ان جرام اليورانيوم يعطى ، وهو يتحول ، فى العام الواحد جزءا من ۰۰۰ر۰۰۰ر۷٦٠٠ جزء من الجرام رصاصا . والجرام الواحد من الثريوم يعطى جزءا من ۰۰۰ر۰۰۰ر۲۸۰۰۰ جزء من الجرام رصاصا . سرعة غاية فى البطء ولكنها منتظمة . تنتظم انتظاما لاتعرفه ساعات الارض ، ساعات الناس .
ومن العجيب : ان هذا التحول يجرى على هذا الانتظام الرائع رغم كل شىء ، فلا تؤثر فيه حرارة ، ولا يؤثر ضغط ، مهما علا . الا ان تبلغ الحرارة بلايين الدرجات ، كما حسب عالم ، والا ان يبلغ الضغط بلايين من ضغوط كضغط جونا هذا الارضى .
فتلك هى الساعة ، بل الساعات ، التى أودعها صانع هذا الصخر ، بطن الصخر ، فكشفنا عنها ، وقرأناها . ومنها أحصينا كم من السنين مضت منذ ان تكون هذا الصخر

احصينا الصخر ، كم فيه من يورنيوم وثريوم . واحصينا كم يصحب هذا اليورنيوم والثريوم من رصاص . وحسبنا كم من السنين كفت ليتحول هذا القدر من يورنيوم وثريوم الى هذا القدر من الرصاص .

وخرجنا للصخور على أعمار متفاوتة ، قارب أقصاها ان يكون ۲٫۰۰۰٫۰۰۰٫۰۰۰ من الأعوام

فألفا مليون من الاعوام هو عمر الصخر

وألفا مليون من الاعوام هو عمر الارض منذ أن بردت قشرتها فكانت صخرا .

ولكن ، كم استغرقت الارض المنصهرة لتبرد ؟

ان عمر الارض على كل حال فوق البليونين من الاعوام

عظة

ان فى كل هذا لعظة لقوم يتفكرون

ان دنيا الناس جميلة ، دنيا الحياة ، دنيا الشراب والطعام ، دنيا الانفاس . وهى عجيبة . وهى رائعة . ولكنها قصيرة . والذى يذكر منها الناس قليل ، لقصر الاعمار . ونحن نسمى عصور ماقبل الاسلام ، وعصور ماقبل المسيح ، بالعصور العتيقة . ومصر الفرعونية نتحدث عنها فنقول مصر القديمة ، لانه مضى عليها بضعة آلاف من السنين .

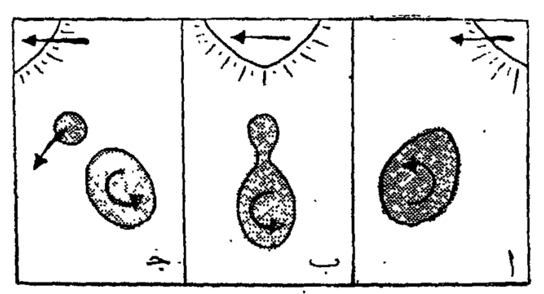
ودنيا الصخر أطول . تلك الصخور التى عايشت الارض منذ كانت ، وتطورت ، ليت لها ذاكرة تعى ، ولسانا ينطق ، فيحدثنا عن تفصيل ما كان ، فى كل حقبة من احقاب ذلك الزمان

وتلك الذرات اليورنيومية ، واخواتها الثريومية ، تلك التى عاصرت الارض فى نشأتها ، حق عليها ، كما حق على الناس ، الفناء . ولكنها قاومت هذا الفناء ولاتزال تقاوم قاومته ألف الف الف عام ، بل مثلين من هــــذه الاعوام

أمنا الارض تلد طفلا :
انه القمر

نعم ، انه القمر . قطعة اقتطعت من الارض ، والارض لاتزال مائعة . فان صح هذا ، فعمر القمر من عمرالارض، من عمر قشرتها ، يوم بدأت تتجمد

والذى اقتطع هذه القطعة من الارض الشمس .اجتذبت اليها من الارض طرفا ، ظل يبرز ثم يبرز ، حتى اذا تهيأ للانفصال ، انفصل . كقطرة صغرى من ماء تنفصل عن قطرة كبرى . وكانت الارض تدور ، تدور حول نفسها ، وتدور حول الشمس ، فظل فصيلها ، طفلها ، يدور حول نفسه ، ويتبعها ، فيدور معها حول الشمس



تولد القمر من الارض : جـذبت الشمس قطعة من الارض ، وهى مائعة ، ظلت تنجذب ،ثم تنجذب ، حتى انفصلت عن الارض . هى القمر . ودارت كما دارت الشمس والارض ، من غرب الى شرق ..

• واستقر القمر اليوم على بعد من أمه الارض متوسطه ٢٣٨٨٦٠ ميل ، ولنقرأه مقربا ٢٤٠٠٠٠ ميل . وقطرالارض نحو من ٨٠٠٠ ميل . فبعد الارض عن القمر نحو من ثلاثين قطراً من اقطار الارض

وقطر القمر نفسه نحو من ٢١٦٠ ميلا ، فهو يزيد قليلا عن ربع قطر الارض

• والارض أثقل من القمر ٨٢ مرة

نذكر هذا كله لننسب الوليد الى أمه ، لتتكون فى ذهن القارىء صورة قريبة من حال هما عليه اليوم فى السماء . وهو حال لاشك تغير كثيرا عن حال كان لهما فى سالف الايام . الايام البعيدة التى نحصيها بالاف آلاف السنين

ما اشبه الوليد بامه

وأول شيء يهمنا ، فيما نهدف من ايضاح وحدة الكون ، مابين الارض والقمر من تشابه فى التركيب . ان القمر اقتطع من الارض . وعلى هذا الفرض وجب أن يكون تركيبه كتركيب الارض .

ويقول العلماء انه اقتطع من سطح الارض ، والارض على وشك انجماد . ولاتزال فى سطح الارض حفرة هائلة تشهد على هذا الاقتطاع . فذلك هو الحوض ، الذى فيه الماء الغمر ، الذى يعرف بالمحيط الهادى

وانجمد القمر من بعد ذلك ، فوجب ان يشبه الارض من بعد انجمادها .

وننظر الى القمر بالمناظير الحديثة ، ونأخذ بها له صورا ، وننتهى بأن نقول : ما أشبه الوليد بأمه . وهو ان اختلف عنها ، فلأسباب نعلمها كان هذا الاختلاف

بالقمر وهاد وجبال ، وفوهات براكين

ان القمر تراه بالعين المجردة ، بغير منظار ، فتجد فى

وجهه ، وهو بدر كامل ، بياضا يختلط به سواد . وجرى خيال الناس شططا ، أو تفكها ، فخالوا ان للقمر وجها كوجه الرجل . وقالوا الرجل الذى بالقمر يفعل ويفعل . واتخذوا من بقع السواد التى تراها العين فى القمر عيونا . واتخذوا انفا وفما

وكشفت المناظير والصور الفوتوغرافية عن هذا السواد فاذا بها منخفضات هائلة ، فى سطح القمر ، تحيطها مرتفعات كالجبال . وهى وهاد متسعة أشبه شىء بنجاد الارض . ورآها أسلافنا ، بمنظاراتهم القاصرة ، فحسبوها بحارا ، وسموها بحارا ، وماهى ببحار . وظللنا نحن الى اليوم نسميها بأسماء بحار ، سماها بها الاسلاف ، وصلا للذى كان

ويكون القمر هلالا ، ويزحف نور الشمس على جانبه المظلم ، فتتراءى فيه نقاط بيضاء قبل أن يأتيه فيعمه الضياء . انها قمم الجبال علت ، فنالت من الشمس نورا قبل ان ينال سائر ماحولها من وهاد

وتطلع الشمس على هذه الجبال ، أو تغيب عنها ، فترمى وراءها بظلال لها ، تطول عند بزوغ الشمس او غروبها ، ثم تتقاصر . تماما كما تطول ظلال لجبال الارض عند شروق وعند غروب ، ثم تتقاصر ضحى ، وتتزايل أو تكاد ظهرا

وتتقاطر هذه الجبال فيكون منها سلاسل كسلاسل جبال الارض . وأسموها بأسماء جبال الارض ، فسلسلة جبال الالب ، وسلسلة جبال القوقاز وهلم جرا . وتعلو فى هذه السلاسل قمم قد تبلغ ٢٦٠٠٠ قدم فوق مايحيطها من سهول . وأعلى قمة فى الارض ، قمة جبل افرست بالهملايا بالهند ، ٢٩٠٠٠ قدم (أنظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ٢ ملزمة الصور)

وفوهات فى القمر أشبه شىء بأفواه البراكين ، لها شفاه قامت حولها كشفاه البراكين ، وعدوا من هذه الافواه على سطح القمر الظاهر لنا ثلاثين ألفا

ليس في القمر هواء ولا ماء

ونعود فنقول بعد هذا ما أشبه الوليد بأمه ،

ولكن الوليد لايشبه أمه في كل شيء . ان للارض جوا ... غطاء يلفها من هواء . وما بالقمر جو ، وما به غطاء من هواء

ولسبب ظاهر كان للأم غطاء ولم يكن للوليد غطاء

انه جرم الارض وجرم القمر . اختلفا جرما ، فاختلفا جذبا . ان الارض تجذب ماعلى سطحها ، ومن على سطحها بقوة ، هي ستة امثال قوة يجذب بها القمر ماعلى سطحه كبرت جاذبية الارض عند سطحها لما فوق سطحها من جو ، من هواء ، فاستطاعت له حبسا . وصغرت جاذبية القمر ، لصغر جرمه ، فلم تستطع لجوه ، ان هو كان ، حبسا

وبغياب الجو غاب الشفق عن القمر . فالقمر تطلع الشمس عليه بنهار باغت ، وتغرب عنه بليل باغت . ويمر القمر بنجم وراءه . ونرقب ضوء النجم وهو يختفي وراء القمر ، وننتظر من هواء قد يكون عند طرف قرص القمر ، حيث يختفي النجم ، ان يلعب لعبه المعتـــــاد في ضوء النجم ، فيشتته ، فيحمر ، كما تحمر شمس الارض عند غروب ، فلانجد من احمرار شيئا . ويختفي النجم اختفاء باغتا حاسما

ليس في القمر اذا هواء

وليس فيه ماء . ومن الماء سحاب ، فليس فيه سحاب

على سطح القمر الموت والفناء

انه صحراء بلقع . وانه لخراب يباب . ولا نقول ينعق فيه البوم . فحتى البوم لا يقوى فيه على حياة

والهواء والماء ، على ارضنا هذه ، قد تعاونا على تفتيت الصخر وتشتيته ، وحمله وترسيبه ، حتى كانت من ذلك

تربة أمكن فيها الزرع . وتعاونا على نحر الجبال والنجاد : وملء الوهاد ، فلا تكاد تجد فى شىء كان على الارض أو هو كائن الا أثرا لهدم وأثرا لبناء .

وانت على القمر لاتجد شيئا من ذلك . غاب عنه الماء وغاب الهواء وغابت الرياح ، فغاب التفتت والتشتت ، فالجبال فيه باقية على خشونتها ، باقية على قسوتها ، لم تكد ان تتثلم حدودها ، أو تنبرى أطرافها . والساحات فى القمر لاتزال مبسوطة تحوطها حوائط لاتزال قائمة عارمة تتحدى النازل اليها

وغاب الهواء ، وغاب الماء ، وحضرت حرارة الشمس المحرقة ومابها من أشعة قاتلة . ان الجو على الارض حمى الناس من كثير من ويلات الشمس . ان أشعة الشمس لاتصل الناس على الارض الا وقد صفاها الهواء من خبيث مافيها . وهى تصل الى القمر بكل الذى فيها من شر واتلاف وافناء .

الارض تتراءى فى سماء القمر قمرا

وذكرنا الشمس ، وكيف تشرق على القمر وتغيب . ولم نذكر الارض

. ان الارض تفعل للقمر ، مايفعل القمر للأرض . كل يعكس الى كل نور الشمس فيتراءى قمرا

ولو انك على سطح القمر ، ونظرت الى الارض لوجدتها قمرا فى كبد السماء . وهى تدور فى السماء بمثل الاوجه التى يدور بها القمر فى السماء ، فتكون هلالا ، فبدرا ، فهلالا . وهى تتراءى ، وهى بدر ، اكبر من بدر القمر فى سمائنا مرات اربعا . ولها مثل ضيائه ستين مثلا . انها مرآة عظيمة عاكسة ، يزيد من حسن عكسها ان جوا يلفها . فالاجواء تحسن عكسا للضياء



هكذا تتراءى الارض فى السماء لساكنى القمر ، لو أن له سكانا . تتراءى قمرا يعكس اشعة الشمس الى جبال القمر ووهاده

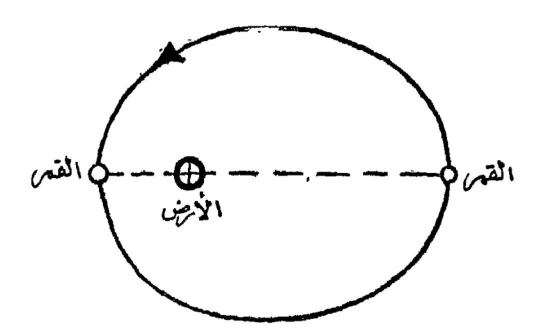
ويبدو القمر فى سمائنا هلالا ويضىء الهلال ويظلم سائر القمر . وحق علينا ان لانراه . ولكنا نراه ولو فى شىء كثير من اعتام . فبأى نور نراه . اننا نراه بنور نحن اليه من الشمس عكسناه . بنور من الشمس عكسته أرضنا اليه . أفليست الارض للقمر قمرا !

القمر يدور ، كالارض والكواكب

ثم لنرجع الى حركة القمر نكشف ما بينه وبين الارض من تشابه ، هو بعض سبيلنا الى التعريف بوحدة الكون

ان الارض تدور حول نفسها ، وتدور حول الشمس

وكذلك يدور القمر حول نفسه ، ويدور حول الارض . وهو يتبع أمه فى دورانها حول الشمس .



مدارالقمرحول الارض ، وهو اهليلجى
(مبالغ فى تفرطحه) ، والارض فى احدى بؤرتيه

ومدار الارض ليس بالدائرة الكاملة ، فهو اهليلج . انه مدار بيضاوى احتلت الشمس احدى بؤرتيه . وكذلك مدار القمر ليس بالدائرة الكاملة ، فهو اهليلج . انه مدار بيضاوى احتلت الارض احدى بؤرتيه . ويبعد القمر عنا حتى ليكون بعده ٢٥٢٧١٠ ميلا . ويقترب منا حتى ليكون بعده ٢٢١٤٦٣ ميلا . تنقص المسافة بيننا وبين القمر اكثر من عشرها ، ومع هذا لانحس للقمر باقتراب أو ببعاد

ويستغرق القمر فى اكمال دورته حول الارض ٢٧١/٣

من الايام . ولكنها الارض تكون فى أثناء هذا دارت بالقمر حول الشمس فتغير موضعها ، ووجب على القمر أن يلاحقها ليكون فى موضعه بالنسبة لها عندما بدأ دورته حولها اول الشهر . وهو يلحق بهذا الموضع بعد نحو يومين فيكون قد مضى على أول دورته نحو من ٢٩١/٢ من الايام

والقمر يدور فى مستوى حول الارض ، تدور الارض فى مستوى غيره حول الشمس . انهما يكادان يتطابقان ، فميل المستوى على أخيه يبلغ نحوا من ٥ درجات

وكما مال محور الارض على مستوى مداره ، فكذلك مال محور القمر على مستوى مداره ، الا أنه أقل ميلا

ودارت الارض حول نفسها ، ودار القمر حول نفسه

ولكن الارض تقطع مدارها حول الشمس وتتمه بعد أن قد دارت حول نفسها نحوا من ٣٦٥ مرة هى الايام . والقمر يقطع مداره حول الارض ويتمه فى شهر قمرى ، ولكنه أثناء هذا لايكون قد دار حول نفسه الا مرة واحدة

ومن أجل هذا لانرى منه الا وجها واحدا ، الا أن يتأرجح فنرى من جوانب هذا الوجه ، من ورائها ، أطرافا. انه يواجهنا بوجه واحد كلما دار ، ويأبى أن يعطينا ظهره . فليس فى الناس ، من أموات وأحياء ، من رأى للقمر ظهرا

والشمس تدور فى سمائنا من شرق لغرب . وما تدور وانما الارض هى التى تدور على نفسها ، من غرب لشرق . وكذلك يدور القمر على نفسه من غرب لشرق

والارض والقمر كلاهما يدور فى مداره من غرب لشرق. ان « من غرب لشرق » قاعدة هذا الوجود . فلنذكرها عندما نذكر الوحدة

فهذه قصة القمر ، ما اشبهها بقصة الارض ، وبقصص لاجرام فى الكون أخرى ، تعمل فيها ، فى الاصول ، سنن لهذا الكون واحدة

الباب الحادي عشر

الكواكب السيارة

الكواكب قديما وحديثا

من من الناس ، ممن تثقف ، فى قديم الزمان وحديثه ، لم يسمع بعطارد ، وبالزهرة وبالمريخ وبالمشترى وبزحل ؟ أنها أجرام سماوية خمسة أضاءت فى السماء منذ الازل الانسانى كما أضاءت النجوم

الا فرقا واحدا .

أضاءت النجوم فى رقعة السماء ، وثبتت فى مكانها من تلك الرقعة . وتحركت الكواكب فوق هذه الرقعة ، فاختلفت مواضعها ، ودل على هذا الاختلاف ماعلى الرقعة من نجوم ثوابت . فهى كل يوم وكل شهر وكل عام فى موضع . فهى دائبة السير . انها الكواكب السيارة . وسائر أجرام السماء النجوم الثوابت

ولكن القمر كذلك سار فوق رقعة السماء ، وسارت الشمس .

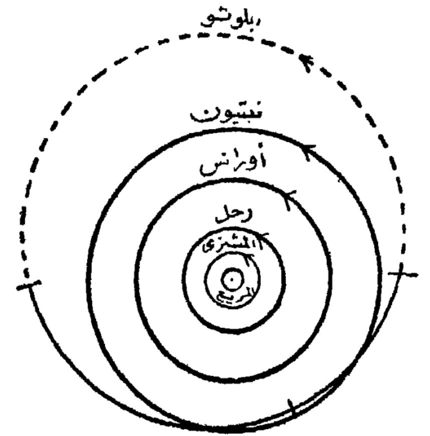
ورأى القدماء فى حركات هذه السائرات غير مانراه اليوم ظنوا أنها حول الارض تدور . وتقدم بنا العلم فرأينا أنها الخمسة جميعا حول الشمس تدور

ودارت الارض حول الشمس ، فعن ذلك كشف العلم الحديث ، فكانت الارض الكوكب السادس . ودار القمر حول الارض ، فلم يكن كوكبا ، بل صار تابع كوكب ، هو الارض . انه قمر . وكل ما دار حول كوكب وكواكب فهى أقمار .

وكشف العلم عن عطارد بأنه أقرب الكواكب ، يدور حول الشمس ، تليه الزهرة ، فالارض ، فالمريخ ، فالمشترى ،

فزحل . ان زحل أبعد الكواكب القديمة وارفعها . أفمن أجل هذا قال المعرى :

زحل ، أشرف الكواكب دارا . من لقاء الردى على ميعاد



مدارات الكواكب السيارة حول الشمس ، بداخلها مدارات المريخ والأرض والزهرة وعطارد ، ضاق عنها الرسم لصغرها

على أن العلم الحديث كشف عما هو أبعد من الكواكب ، واذا ارفع واشرف . كشف عن الكوكب اورانس ، وهو يلى زحل . اكتشف عام ١٧٨١ . وكشف عن الكوكب نبتيون ، وهو يلى اورانس . اكتشف عام ١٨٤٦ . وكشف عن بلوتو ، وهو يلى نبتيون . اكتشف عام ١٩٣٠. ولقد سبق أن وصفنا كيف كان ذلك تصديقا لما تنبأ به العلم

فهذه كواكب تسعة

سوى طائفة كبيرة من كواكب سيارة صغيرة ، كويكبات، تقع مابين المريخ والمشترى . ويبلغ عددها نحوا من ١٦٠٠ وقليل منها الكبير . واكبرها سيرس ، وقطره نحو ٤٨٠ ميلا . ولكن قطر الكثرة منها لابد اقل من ٥٠ ميلا ، واقل كثيرا وهى كلها تدور حول الشمس كما تدور الكواكب السيارة . ومجموع كتلتها دون كتلة المريخ . أفكانت هذه الالف والبضع مئات من الكواكب الصغيرة البالغة الصغر ، كوكبا واحدا ، انفجر ، فانتثر ، وعملت فى نثارته الجواذب حتى استقرت حيث هى من مداراتها حول الشمس ، تطيع قوانين الكون كما أطاعت سائر الكواكب ؟

ان الحساب ، وفرض التناسق فيما يجرى فى السماء ، تطلبا ان يكون فى هذا الموضع ، بين المريخ والمشترى ، كوكب . ولكنهم نظروا فلم يجدوا . حتى اكتشفت فى هذا الموضع هذه الطائفة الكبيرة من الكويكبات . واثلج هذا الكشف صدر العلم ، لانه استجاب لفرض كانوا فرضوه ، ونسق كانوا تصوروه ، فيما دائما هم مصوروه فى الكون من أنساق

فهذه الكواكب السيارة كلها . وهى انما تسير ، انما تدور ، حول الشمس .

وهى ليست كالنجوم . انه ليس بها نار ، وليس بها نور ، الا ماتعكسه من نور الشمس . وبهذا النور ، نور الشمس المعكوس ، كشفناها . وبه درسناها . فلولا هذا النور ماعرفناها ، ولظلت دفينة فى ظلام هذا المجهول

بالارض تقارن الكواكب

أن الارض احدى الكواكب . وهى كوكبنا ، لهذا درسناها أولا وقدمناها . وقدمناها لانها أنموذج للكواكب اجمع .

ومن دراستها عرفنا كيف تتحرك حول نفسها ، وحول الشمس . ومن أى المواد هى تتألف

وفى السعي الى الكشف عما فى هذا الكون من وحدة بدأنا بالارض ، لنقرن بها الكواكب ، لنقول انها جميعا اشياء واحدة ، تتألف من مواد واحدة ، سنثبت آخر الامر أنها من بناء واحد . ولنقول انها جميعا أشياء واحدة ، تحكمها قوانين واحدة ، تدور بأصغرها كما تدور بأكبرها ، وتدور بأقربها كما تدور بأبعدها . بل لنقول ، فى آخر دراستها ، أنها أسرة واحدة ، تفتق عنها أصل واحد .

اى أصل ؟

سوف نرى

الكواكب أشباه نظائر

ان الكواكب السيارة تدور حول الشمس كما تدور الرحي ، قطبها الشمس . انها تدور فى مستوى الرحي . دوامة فى الماء تحمل قطرات الماء فتدور بها فى سطح واحد حول مركز واحد

بل انه ليس سطحا واحدا . بل أسطح للدوران . قد يعلو منها سطح ، أو قد ينخفض سطح ، ولكن فى حدود ضيقة. انها حدود سمك الرحى ، وهى من حجر سميك. وانها حدود سمك الدوامة ، فالدوامة ليست قطرات مائها كلها تدور فى مستوى واحد

وهى تدور حول الشمس ، فالشمس مركز دورانها . ولكنها ليست مركز دائرة . انها مدارات بيضاوية كادت ان تكون دوائر . ان قوانين الحركة ، وقانون الجاذبية ، التى تحكم الكواكب جميعا ، قضت بأن تكون المدارات بيضاوية . والكواكب تجمعها الوحدة على الطاعة . والمدار الاهليلجى ، أى البيضاوى ، غير الدائرة . الدائرة لها مركز واحد .

والاهليلجي له مركزان . وقد حلت الشمس فى مدارات هذه الكواكب السيارة فى أحد مركزيها . وقد شرحنا هذا كله فى الحديث عن الارض

مدارات كلها اشباه . أفبحكم الصدفة كانت أشباها ؟!

ومدارات كاد ان يجمعها سطح واحد ، أفبحكم الصدفة كادت ان يجمعها سطح واحد ؟!

وشيء أعجب ، وهو للفكر أمتع

انها كرات تدور حول نفسها كما تدور الارض ، بينا هى فى مداراتها تدور حول الشمس ، تجرى فى مثل اتجاه مدار الارض ، من غرب لشرق . وهى كالارض ، تدور حول نفسها من غرب لشرق . ولهذا تراءت الشمس ، وهى النجم النارى الثابت ، كأنها تدور حولها جميعا ، من شرق لغرب

وهنا أود أن اكسر الحواجز الدراسية ، فأقتحمها الى الشمس ، قبل أن أمس الشمس دراسة ، لاقول ان الشمس كذلك تدور حول نفسها ، وتدور من غرب لشرق . وتحفزنى الحوافز لازيد للحواجز تكسيرا ، فأذهب فى سبيل التوحيد ، فى الحركة ، الى ماوراء الشمس . ولكننى لاأفعل ، حفظا لنظام الدرس

نعم ان الشمس تدور حول نفسها ، كما تدور الكواكب ، وعلى نمط واحد . انها ربة الاسرة ، ترقص ، وحولها الكواكب راقصة مثل رقصتها ، وعلى سجيتها

اذا كان رب البيت بالدف ضاربا

فشيمة أهل البيت كلهم الرقص

وشبهت أسرة الشمس فى السماء ، بالدوامة فى الماء . وحق لى . فليس فى الدوامة ، حتى مركزها ، شيء ثابت

وشيء آخر يجب أن لاأنساه . ان للأرض قمرا . ولأكثر

هذه الكواكب أقمار . وهى فى جملتها اشبه بكواكبهامدارات واتجاهات

مدارات الـكواكب

ولكل من الكواكب السيارة بعد عن الشمس يختلف عن بعد أخيه ، فله مدار يختلف ضيقا وسعة عن مدار أخيه . وهو يقطع المدار ، يقطع الدورة الواحدة ، فى زمن دورى ثابت واحد ، يختلف عن زمن أخيه . ويكشف القياس ، ويكشف الحساب ، عن علاقة بين أبعاد الكواكب وأزمنة دورانها . علاقة تتضمن نسقا كاد ان يكون واحدا . ويكفينا الآن من هذا النسق أن نقول ان الكوكب كلما زاد بعده عن الشمس ، فطال مداره ، زاد زمن دورى يقطع فيه هذا المدار

ان الكواكب ، حتي عند اختلاف فى حجم أو ثقل أو بعد ، تجمعها الانساق ، لانها تجمعها القوانين الواحدة

على انى أعود فأراجع نفسى . لم أمتنع عن ذكر الانساق وافوت على القارىء ما بها من جمال، ومن حكمة ، ومن عبرة . لم لا أعود فأذكر بها رغم ما بها من حساب ، كما صاغهـا العالم الفلكى المعروف كبلر منذ اكثر من ثلاثة قرون :

١ ــ كل كوكب يدور حول الشمس فى اهليلج ، بحيث ان خطا ، يصل بين الكوكب والشمس ، يمسح من مداره فى الزمن الواحد مساحات من هذا المدار واحدة

٢ ــ اذا قرنا اى كوكب بكوكب ، لوجدنا ان نسبة مربع الزمن الذى يقطع فيه الكوكب الاول مداره ، الى مربع الزمن الذى يقطع فيه الكوكب الثانى مداره ، تساوى نسبة مكعب بعد الاول عن الشمس الى مكعب بعد الثانى عنها

ان لغة الكلام عائمة مبهمة ، ولغة الحساب ثابتةواضحة

لالبس فيها ولا ابهام . انه جميل ان نقول ان بين الكواكب نسقا . ولكن أجمل من هذا ، وأكثر اقناعا ، أن نصف هذه الانساق بالارقام ، ولو عزت على بعض الناس ، لامعنى ، ولكن مغزى

وعلى سبيل المثال، ألا تدرى مامعنى هذا النسق الاول ؟ معناه أن كل كوكب ، ما دام يسير فى اهليلج ، الشمس فى احدى بؤرتيه ، فهو يقترب من الشمس ، ثم يبعد عنها ، ثم يقترب منها . وهذه دورة . ومعناه أيضا ان هذا الكوكب يتمهل فى سيره كلما بعد عن الشمس . وهو يسرع فى سيره كلما اقترب يدور حولها . ومعنى هذا ، مطبقا على الارض ، ان الارض لاتسير بسرعة واحدة فى مدارها حول الشمس . انها تسرع وهى قريبة من الشمس ، وتبطىء فى السير وهى بعيدة عنها فى مدارها

وفى حديثنا عن الارض ذكرنا شيئا عجبا : ان الارض فى الشتاء تكون أقرب الى الشمس منها فى الصيف . وفسرنا ذلك . وهنا نقول انها تسرع فى سيرها حول الشمس فى شتاء ، وتتمهل فى صيف . ان الشمس بذلك كأنها تهرب من برد الشتاء الى دفء الصيف . والدفء حياة ، والبرد موت

وكالارض سائر الكواكب
ثم الى شىء من أرقام
فليس أضبط للغة الكلام ، كالارقام

أحجام الكواكب

ولنبدأ بأحجام الكواكب وأثقالها « كتلها » ، ولنذكر معها الشمس لنناسب بين الام وبنيها وبناتها

الاسم	الشمس	عطارد	الزهرة	الأرض
متوسط القطر بالأميال	٨٦٤٠٠٠	٣١٠٠	٧٧٠٠	٧٩٢٧

الاسم	المريخ	المشترى	زحل	أورانس	نبتيون
متوسط القطر بالأميال	٤٢١٥	٨٨٦٤٠	٧٤١٠٠	٣٢٠٠٠	٢٨٠٠٠

وتركنا الكوكب التاسع بلوتو ، وهو الاحدث اكتشافا ، لاختلاف فيه (١) . وهو على الارجح أصغر من الارض

ونلاحظ ان أكبر الكواكب حجما المشترى . ومع هذا فقطره عشر قطر الشمس . ومعنى هذا ان حجمه نحو جزء من ألف من حجم الشمس ، فأحجام الكرات تتناسب ومكعبات أقطارها

فانظر ، كم تقع أحجام كل الكواكب ، مجموعة ، من حجم الشمس ! .

أثقال الكواكب ((كتلها))

وكتلة الكوكب مقدار مافيه من مادة

وكتلة الارض تبلغ نحوا من ٥ × ١٠ (٢١) من الاطنان، أى خمسة آلاف مليون مليون طن ، كما سبق أن ذكرنا

وكتلة الشمس اكبر من كتلة الارض نحوا من ٣٣٢٠٠٠ مرة . فلو اننا ذكرناها بالاطنان لكانت عددا من الكبر بحيث لايطمئن اليه الذهن لانه لم يتعود تصوره .

(١) كذلك تركنا « النجيمات » أو « الكويكبات » ، ايجازا وتبسيطا . وهي تدور حول الشمس ، بين المريخ والمشترى

لهذا ننسب الكتل الى كتلة الارض ، فرضا بأن كتلة الارض = ١

الاسم	الأرض	الشمس	عطارد	الزهرة
الكتلة	١	٣٣٢٠٠٠	٠ر٠٥	٠ر٨١

الاسم	المريخ	المشترى	زحل	أورانس	نبتيون
الكتلة	٠ر١١	٣١٦ر٩	٩٤ر٩	١٤ر٧	١٧ر٧

وتركنا الكوكب التاسع لاختلاف فيه . ومع هذا فكتلته على الارجح أصغر من كتلة الارض قليلا

ونلاحظ أن أكبر الكواكب كتلة المشترى . وهو يكاد يتوسط سائر الكواكب بعدا عن الشمس . وتصغر كتل الكواكب من قبله ومن بعده

ونلاحظ أن كتل الكواكب مجموعة تبلغ نحوا من ٤٤٦ مثلا من كتلة الارض . ولو نسبنا كتلها جميعا الى كتلة الشمس لكانت شيئا ضئيلا : ١/٣ ! من الالف

والارض التى نحيا عليها أشد ضآلة . انها نحو ٣ من مليون من كتلة الشمس

أبعاد الكواكب عن الشمس

بل متوسط أبعادها . فقد علمنا انها لاتدور حول الشمس فى دائرة ، الشمس مركزها . وانما تدور فى مدار بيضاوى ، له مركزان ، الشمس تحتل احدهما . فالكوكب فى مداره حول الشمس يبتعد ويقترب

الاسم	عطارد	الزهرة	الأرض	المريخ
البعد بملايين الأميال	٣٦	٦٧	٩٣	١٤٢

الاسم	المشترى	زحل	أورانيوس	نبتيون	بلوتو
البعد بملايين الأميال	٤٨٣	٨٨٦	١٧٨٣	٢٧٩٤	٣٦٧٠

أعداد كبيرة ليس تصورها ، متناسبة فى الذهن ، بالشىء السهل اليسير .

فلنصورها بصورة أصغر ، حافظين للذى بينهـا من نسب

ولنجمع بين أبعاد الكواكب وبين أحجامها :

الشمس كرة كبيرة ، تحملها بين كفيك . ان قطرها دون المتر . وأزيد من ٣/٤ المتر . ان قطرها ٨٦ سنتيمترا

وعلى بعد ٣٦ مترا من هذه الكرة ، من الشمس ، توجد عدسة . انها من العدس الذى نأكل . وانها لعطارد . وعلى بعد ٦٧ مترا من تلك الكرة الكبيرة ، من الشمس ، توجد فولة صغيرة . انها الزهرة .

وعلى بعد ٩٣ مترا ، من الشمس ، ومن الشمس دائما ، توجد فولة اخرى ، اكبر قليلا من الاولى . فهذه هى الارض

وعلى بعد ١٤٢ مترا ، توجد سمسمة ، هى المريخ

وعلى بعد ٤٨٢ مترا ، توجد برتقالة ، هى المشترى .

ثم برتقالة اصغر ، على بعد اكبر ، هو ٨٨٦ مترا ، فهذه زحل

ثم ليمونة ، على بعد ١٧٨٢ مترا (كيلومتران تقريبا) ، هى أورانس

ثم ليمونة أصغر قليلا ، على بعد ٢٧٩٤ مترا (ثلاثة كيلومترات تقريبا) : فذاك نبتيون

واخيرا بلوتو ، كالفولة أو دونها ، على بعد ٣٦٧٠ مترا ٣ ١/٢ كيلومتر تقريبا)

وكل هذه ، من فول وعدس وسمسم وبرتقال وليمون ، تدور حول الكرة الكبيرة ، التى هى بين كفيك ، الشمس

ونعود نخص الارض ، أمنا الارض ، بالذكر

انها فولة. وعلى هذه الفولة يعيش مايقرب من ٢٥٠٠ مليون من الناس . يعيشون ، ويصطخبون ، ويصطرعون ، على شيء يخرج من فتيت الصخر يسمونه طعاما . وفتائل تخرج من النبت يسمونها لباسا . ومذاهب شتى ، الوانا ، بين الاحمر وبين الازرق ، يتخاصمون فيها . ويتخاصمون فى معانى أعتى واخفى . وهم ، على صغرهم ، يتحدثون عن شيء أصغر ، وأصغر كثيرا ، وأضأل ، وأضأل كثيرا . تلك الذرة . ان الارض كلها فولة ، فكم تكون الذرة ؟!

وانا ، أجلس فى ركن من أركان هذه الفولة ، فى موضع لايراه أهل السماء ، لو أن لها أهلا ، ولا تراه مناظيرهم ، مكبرة مقربة ، ولو اجتمعت . وأجلس وأدور على الورق بسائل أسود أو ازرق سميناه حبرا . فينبسط اشكالا ، قيل انها أوعية المعانى ، تغترف منها عيون فتغترف معنى . ويقال هذا وعى من وعى أخذ . وما أصغرها أوعاء ، وما أضألها أوعاء ! وان يكن الوعى أصغر شيء فى الدنيا ، فانه يسع الدنيا جمعاء . وبالوعى أنا أكتب ، على هذه الارض ، هذه الفولة . وبالوعى انت تقرأ . والوعى لايوزن . ولكنه وعى ضم الأرض والسماء ، أبعادها وأجرامها ، وكل مايوزن ويقاس

وان يكن للانسان ، بالوعى ، مجد على هذه الارض
فالمجد لله ، فى أرض وفى سماء

أيام الكواكب واعوامها

نحن نعرف أيام الارض ، ونعرف أعوامها . ان الارض تدور حول نفسها ، فتأخذ من ضوء الشمس وتحرم منه ، فيكون يوم ، بعضه النهار وبعضه الليل . وان الارض تدور فى مدارها حول الشمس ، فينتج العام . ويميل محورها على مدارها ، فتنتج الفصول

. وهكذا تفعل الكواكب

وان يكن يوم الارض ٢٣ ساعة و ٥٦ دقيقة ، وعامها ٣٦٥٫٢٥٦ يوما

فيوم عطارد نحو ٨٨ يوما ، وكذلك عامه . ومعنى هذا ان عطارد للشمس ، مثل القمر للارض ، يدور حولها وقد أعطاها وجها واحدا دائما لاترى غيره

ويوم الزهرة صعب تحديده ، لانه ليس على سطحها علامات دائمة يتعرف الناظر اليها بها على مدة دورانها . وقد قيل ان يومها كيوم الارض . وقيل بل كشهر الارض ثم الارض

ومن بعد الارض المريخ ، ويومه ٢٤ ساعة و ٣٧ دقيقة . فهو كيوم الارض . وعامه ٦٨٧ يوما . فهو يقطع مداره فيما قارب ان يكون سنتين

والمشترى يومه تسع ساعات وخمسون دقيقة . فهو برغم عظمه النسبى ، سريع اللف حول نفسه . وعام المشترى قارب ان يكون اثنى عشر عاما من اعوام الارض . انه ١١٫٨٦٢ عام

وزحل يومه عشر ساعات من ساعات الارض . وعامه

قارب ان يكون ثلاثين عاما من اعوام الارض . انه٢٩٫٤٥٨ عام

وأورانس يومه كيــوم زحل تقريبا ، انه ١٠٫٤٥ من الساعات . وعامه ٨٤ عاما

ونبتيون يومه ١٥ ساعة و ٤٨ دقيقة . وعامه ١٦٥ عاما . أى أن دورة حول الشمس ، بدأها هو عند قيــام الثورة الفرنسية ، اكملها فى هذه الايام . عام طويل يخفف منه أن يومه لايطول

وبلوتو عامه ٢٤٧ عاما ، فهو أطول الكواكب أعواما

ان العام يطول كلما كبر المدار

كواكب كالاقمار

ومن هذه الكواكب ، مايظهر لنا ، بالمناظير ، أقمارا

فذلك الزهرة

وكالزهرة عطارد

انهما الكوكبان الاقربان منا للارض

وتظهر الزهرة ، وهى فى الناحية النائية المقابلة لنــا من الشمس ، والشمس قد ملأت وجهها ، فى اتجاهنا ، نورا . انها بدر كامل . وتدور الزهرة حول الشمس فيتناقص بدرها . وتدور الزهرة حول الشمس حتى تأتى بيننـــا وبينها ، ولكن فى غير خط مستقيم . عندئذ لانرى من وجه أنارته الشمس من ناحيتهـــا الا حاجبــا من نور . انه الهلال . هلال الزهرة . ولــكنه لقربه منا هلال كبير

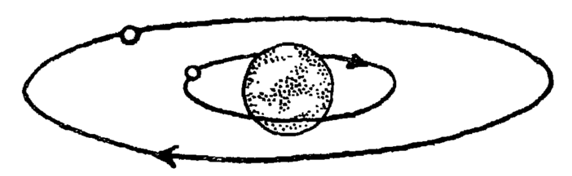
والزهرة ، لانها أقرب الى الشمس منا ، وأصغر مدارا ، نحن نراها فى السماء دائما والشمس معــا . عند غروب أو عند شروق. وهما دائما معا، حتى والنهار قائم .تتأرجح الزهرة الى يمين الشمس أو شمالها ، ولكنها هناك معها

ان الزهرة هى « نجم المساء » الساطع . او هى « نجم الصباح » الساطع . وصيفة الشمس التى تكاد لاتفارقها . وماهى بنجم . وهى ، من بعد الشمس والقمر ، ألمع شىء فى السماء . وهى ، فى موضعها الاوفق ، ألمع من الشعرى اليمانية نحوا من ١٣ مرة . والشعرى اليمانية ألمع نجم بين النجوم

للكواكب أقمار

ان للارض قمرا واحدا . ولبعض الكواكب أقمار كثيرة . وهى ، كقمر الارض ، حول كواكبها دوارة . ومن هذه الاقمار ، التوابع ، الصغير الذى قطره بضعة من أميال ، خمسة أو عشرة أو عشرين . ومنها الكبير كقمرنا ، قمر الارض ، وقطره ٢١٦٠ ميلا ، ومنها الاكبر منه ، ويبلغ ٣٢٠٠ ميلا .

ومنها الذى يدور حول كوكبه فى ساعات ، ست أو سبع . ومنها مايستغرق السنتين



المريخ يدور حوله قمراه كما تكشف عنه المناظير

وللمريخ قمران
وللمشترى ١٢ قمرا
ولزحل ٩ اقمار
ولأورانس ٥ أقمار

ولنبتيون قمران

والاقمار فى جملتها تدور حول نفسها ، وتدور حول كواكبها ، وتدور مع كواكبها حول الشمس . وهى فى جملتها تدور من غرب لشرق . ولها على ذلك ايام ، ولها ، كسائر الكواكب ، أعوام

الا ما أشبه الكواكب ، وأشبه أقمارها ، وأشبهها بأقمارها

انه النسق الذى ينتظم الاجرام جميعا ، ماتهيأت ظروفه



هل من حياة على ظهر الكواكب ؟

سؤال لا بد يخطر على كل خاطر

نحن ، أصحاب الحياة ، نريد ان نطمئن دائما على أن لنا فى هذا الكون أشباها ، نريد أن نطمئن الى أنه العالمون لا العالم الواحد . وقد نخرج من هذا الحديث على أنه ليس فى الكواكب حياة . أو على ان بها بعض حياة . ولن يؤثر هذا فى معنى الوحدة التى بين الارض والكواكب ، وفيما بينها

ونحن بنى الناس ، الانسانية تشملنا ، من حيث التركيب والشكل والوظائف . فهذه وحدة لاشك فيها . ولكنا نحن مختلفون فى تفاصيل هذه الاوصاف . وفينا وحدة حتى فى الفكر ، ولكنا مختلفون فى تفاصيل هذا الفكر . توحدنا أصولا وجواهر ، واختلفنا اعراضـــا وظواهر . وكذلك الكواكب

وامتناع حياة ، ان نحن استنتجناه عن الكواكب ، ليس معناه امتناع حياة فى سائر الكون

ونقول الحياة ، ونعنى بها هنا الحياة كما عرفناها فى نبات أو حيوان او انسان . حياة تركب اجساما ، من مادة ومواد ، يحدوها الكلوروفل فى النبات ، والهيمجلوبين فى حيوان أو انسان

أما الحياة ، أو الحيوات ، التى ليس لنا بها عهد ، فليست تدخل فى نطاق حديثنا ، لاننا لانتحدث الآ فيما نعهد . فقد تكون حياة من نار ، وقد تكون حياة من نور ، ومن

غير ذلك . كل شيء فى العقل المجرد ممكن . ووعينا هذا الانساني ، الذى هو سر من أسرار الخلق عميق ، قد يركب النار وقد يركب النور . اننا لانستطيع انكار هذا أو اثباته ، لانه ليس لنا الوسائل فيه لانكار واثبات

وسبيلنا فى التعرف على وجود الحياة ، على ظهرمانرصد من كواكب ، هو التعرف على أجوائها ، هل بها هواء ، كالذى نعهد من هواء ، وهل بسطحها ماء ، كالذى نعهد من ماء ؟ وهل بها حرارة معقولة ، فالحرارة حياة ؟

ان الهواء لازم لكل حى ، وكذلك الماء . وكذلك الحرارة ، الا أن تكون نارا موقدة

والشعاع الواصل الينا من كل كوكب يحمل الينا ، عند تحليله ، قصة هذا الهواء ، ان وجد ، وما احتوى . ويحمل قصة الماء ، أن وجد الماء

وان كان للكوكب جو كثير عكس الينا الكثير مما يصل اليه من نور الشمس . وان كان للكوكب جو قليل أو لاجو له عكس القليل الأقل . ان عطارد لا يرد الينا أكثر من ٦ ٪ مما يصل اليه من الضوء . واما الزهرة فترد الينا ٧٣ فى المائة مما يصل اليها من ضوء بسبب الذى بها من جو

ان الصخور ، بغير جو ، تمتص الكثير الذى يصل اليها

وان كان للكوكب جو ، فهو لابد محيط بقرصه الذى يظهر لنا . ومن وراء هذا الكوكب الشمس والنجوم تظهر وتختفى . وتمر لها شعاعات تخترق الينا هذا الاطار الذى هو من جو ، اذا هو وجد ، او هى لاتخترق شيئا ، اذا هو لم يوجد . وتحمل الينا هذه الشعاعات اقاصيص مختلفة من ذلك . وتفصيل هذا فى علم الفلك (راجع ما قلنا عن الشفق فى الارض)

والكوكب ، اذا لم نجد له اليوم جوا من هواء ، جوا كجو الارض من غازات ، فليس معنى هذا انه لم يكن له بالامس

جو . ان الهواء يتألف من غازات مختلفة ، بعضها الخفيف وبعضها الثقيل . والغازات تتألف من جسيمات غاية فى الصغر تعرف بالجزيئات. وهى خفيفة فى الغازات الخفيفة، ثقيلة فى الغازات الثقيلة . وكل هذه الجزيئات فى حركة شديدة دائبة . وترتفع الحرارة فتشتد سرعة هذه الحركة . وهى قد تشتد فتهرب من الجو ، جو الكوكب ، الى الفضاء. ذلك اذا لم يحبسها الكوكب اليه بما عنده من جاذبية . وغازات الاجواء أخفها ، فى الغازات المعروفة ، الادروجين ، فالهليوم ، فالنشادر ، فالميثان وبخار الماء ، فالنتروجين ، فالاكسجين ، فثانى أكسيد الكربون . واخفها أسرعها حركة، واقلها انجذابا للكوكب ، واقربها الى الافلات منه . فالادروجين أقرب افلاتا من ثانى أكسيد الكربون . والكوكب كلما كبر كلما زادت قوة جاذبيته للذى على سطحه من غازات . فالارض اشد جاذبية من عطارد والزهرة . وهى أقل جاذبية من المشترى وزحل . والارض احتفظت بالقليل من غاز الادروجين الذى لايعدو ان كان بها اول الامر ثم هرب . واحتفظت بالغازات الاثقل ، كالاكسجين والنتروجين وبخار الماء ، وغاز الكربونيك اى ثانى أكسيد الكربون

ومن معرفة سرعة جزيئات الغازات ، خفيفها والثقيل ، ومن معرفة كتلة الكوكب ، نستطيع ان نقول ان كان هذا الكوكب جديرا باحتفاظ بجو ، ان كان له جو ، أو جديرا باضاعته . واى الغازات هو قادر على الاحتفاظ بها . حتى دون ان يأتينا من الكوكب شعاع واضح

والآن فلنستعرض الكواكب ، فى كثير من ايجاز ، لنرى الى اى حد تتشابه سطوحها وسطح الارض ، بعد ان استعرضنا حركاتها وتبينا مابين الارض وبين هذه الكواكب من أشباه كثيرة ، تدل على وحدة فى التصميم ، ووحدة فى التنظيم ، ووحدة فى الاصول

عطارد

هو طفل الاسرة الشمسية . انه أصغر الكواكب التسعة. وهو لايكبر القمر كثيرا ، فى حجمه او فى كتلته . وترى عليه علامات كالتى ترى على القمر . ونحو الثلثين من سطحه ينال من الشمس اشعتها ، والثلث الباقى فى ظلام دائم . وهذا يذكر بالقمر . وسطحه أبعد مايكون عن استواء ، فهو جبلى كالقمر ، أو أشد . ولا أثر للجو على سطحه . انه صغير الجرم فما يكاد يحبس جوا . وسطحه المواجه للشمس له حرارة تذيب الرصاص . وسطحه الذى لايرى الشمس به البرودة التى تسيل حتى غازات الهواء ، هوائنا الارضى هذا .

ان عطارد كوكب لاحياة فيه

الزهرة

والزهرة والأرض يعرفان بالأختين التوامين ، لشبه بينهما فى الجرم ، وشبه فى المدار ، فالمداران يكادان أن يكونا دائرتين . وهما ، بين الكواكب التسعة ، أقربهما تجاورا

وللزهرة جو ، يقارن فى كثرته بجو الارض . فكل منهما له من الجرم ، فقدرة الجذب ، ما يحفظ بها جوه . وجو الزهرة من أسباب التماعها

ونحن لا نكاد نرى سطح الزهرة ، فان سحبا تلفها فتحجبه عنا . وقد قيل انها سحب من غبار ، لأن الزهرة تفتقد الماء . وليس فى طيف النور المنعكس من الزهرة دليل على وجود أكسيجين ، على الأقل فى الطبقات العليا من جوها . وعلى عكس ذلك يوجد الدليل على غزارة فى ثانى أكسيد الكربون ، فوق مستوى السحب التى بها ؛ فمقداره قد يبلغ نحوا من عشرة آلاف مقداره فى جو

الارض كله . وهذا غطاء جيد يحفظ على الزهرة حرارتها. والدفء تحت هذا الغطاء ، قد يبلغ درجة غليان الماء

ولكن ماذا يوجد تحت هذا الغطاء من أكسيد الكربون ، وذاك الغطاء من سحب ، ان صح أنها سحب من غبار ؟

لا ندرى

وماذا على السطح الآخر من الزهرة ، ذلك الذى لا يتجه ناحيتنا أبدا ؟

لا ندرى

وماذا على ما بين السطحين الظاهر لنا والخافى ، أيكون نبات ويكون حيوان ، وتكون عناصر حياة ؟

لا ندرى . لا ندرى اليوم ، ولعلنا فى غد ندرى

المريخ

ومن بعد الزهرة ، بعدا عن الشمس ، الارض

وقد قلنا فى امنا الارض ما فيه الكفاية

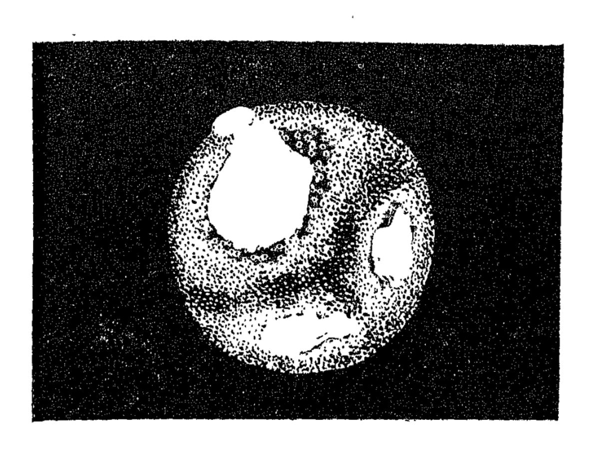
ومن بعد الارض يأتى المريخ

والمريخ لا يذكره الناس الا ذكروا الحياة على الكواكب . فالمريخ عندهم مثلها من بعد الارض

وانطلق بهم الخيال انطلاقا ، فخالوا بالمريخ رجالا ، وخالوهم على حال من المدنية فوق مدنية الارض ، ومن العلم والتقدم فوق علم الارض وتقدمه . وانهم كشفوا أسرار هذا الوجود قبل ان يكشف أبناء آدم ، وأكثر مما كشفوا . واتصلوا بالارض لاسلكيا ولم نتصل . وهم فعلوا اكثر من ذلك : هبطوا على هذه الارض فرآهم من رأى من أهل الارض ، خوارق للخلق أفذاذا

جموح بالخيال ، لابأس به ، ما دمنا لا ننسى أنه الخيال

وبعد ، فما الحقيقة عن المريخ ؟



المريخ كما يتراءى فى المناظير

الحقيقة أن أكثر العلماء يرون أن على المريخ حيـــاة . على الاقل عليه نبات ولو يقع من مملكة النبات فى صفوفها الدنيا . ومنهم من يرى أنه قد يوجــد كذلك على المريخ حيوانات من صنف ما . وهذا أقصى ما يصل اليه الظن والاحتمال

ونقول الظن لأن المريخ فى حاجة الى دراسة أعمق ، وعلى الأخص الى مناظير أكبر أيضا

ثم ما هى الحقائق التى بنوا عليها ما ظنوه من ظنون أو احتمالات ؟

انها الصور التى حملها المنظار الينـــا . والقصص التى حملتها الأشعة الينا

انك تنظر الى المريخ فتجد بياضا عند قطبيه ، يمتــد

عليه ، وسمرة فى حمرة فيما بينهما . ويأتى الصيف فيتقلص البياض متراجعا الى القطبين ، وتزيد الرقعة السمراء الحمراء ، وتظهر فيها زرقة ويظهر اخضرار

أفكان هذا البياض من ثلج ، فهو يتجمد شتاء ويمتد ، ثم يأتيه الصيف فيسيح ويسيل ، وتحتر الاقطار الاستوائية من المريخ فينمو فيها الزرع ويربو ، ويخضر أوسط الكوكب ؟

ان المريخ يشبه الارض فى أشياء كثيرة . فمحوره مائل على مداره . فله من أجل ذلك ربيع وصيف وخريف وشتاء

ورأوا على سطح المريخ قنوات ، أو شبهها . وعمل الخيال فى غير غلو ، فخالوا انها قنوات تحمل الماء . وهى تتصل بالبياض القطبى ، فاليها يسيل ماؤه اذن عندما يأتى الصيف . وخالوا ان الخضرة تزداد حول هذه القنوات صيفا وتنحسر شتاء

ولكن الجو . ما شأن الجو ؟

هنا تظهر العقبات ، تحد من جموح الخيالات

ويأتى الشعاع الذى يأتى منه الينا ، معكوسا عن الشمس ، فيحكى ويقول :

ان جو المريخ اخف من جو الارض

وان جو المريخ ليس به من الاكسجين ، اللازم للحياة كما نعرفها ، غير نحو ١ فى المائة من مقداره على ظهر الارض

وان جو المريخ ليس به من بخار الماء غير نحو من ٥ فى المائة مما فى هواء الارض

وان جو المريخ به من ثانى أكسيد الكربون ، وهو الغاز الذى يصنع النبات منه مادته ، ضعف ما بجونا هذا الأرضى

وان درجة الحرارة ، فى الاقطار الاستوائية على الأقل ،

مناسبة . وهى قد تبلغ درجة ٢٥ مئوية
عقبة وجود انسان على ظهر المريخ تتمثل فى الهواء . فى الاكسجين خاصة

فهذا ما نعرف عن المريخ اليوم
وللغد علمه وعرفانه

المشترى

ومن بعد المريخ تأتى مجموعات الكويكبات الهائلة العدد التى تدور حول الشمس . تلك التى أسموها بالنجيمات . وقد سبق ذكرها . وهى لا جو فيها ، فليس فيها حياة . انها من الصغر فى الجرم ، فمن الصغر فى قوة الجاذبية بحيث لا تستطيع أن تحبس على سطحها جوا غازا

ومن بعد هذه يأتى المشترى ، أضخم الكواكب جرما

وتنظر بالمناظير الى المشترى فيروعك منه مناطق تدور حوله كالأحزمة ، منها البارق ، ومنها المعتم ، دليل سحب فى سطح المشترى كثيرة . وتتغير خطوطها ، وتتغير حدودها بسرعة أحيانا ، فتؤكد فيها معنى السحب ، وهى سحب من غازات سهلة التكثيف

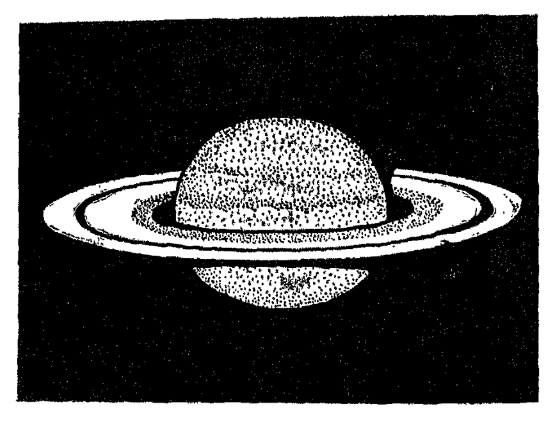
وتبلغ درجة الحرارة عند الطبقات التى بلغ اليها البحاث

المشترى ، اكبر الكواكب السيارة

من جو المشترى ١٣٠° مئوية تحت الصفر . ويدل التحليل الطيفى للأشعة أن بجو المشترى الميثان ، وهو غاز البرك ، ويتألف من ذرة كربون وأربع ذرات ادروجين . وأن بجوه غاز النشادر، ويتألف من الأزوت والادروجين. وكلا الغازين خانق. أما الماء فقد تجمد حيث كان من سطح هذا الكوكب
افنحن فى حاجة بعد هذا الى القول : انه لا يمكن أن تكون عليه حياة ؟

زحل

ومن بعد المشترى زحل . وهو ثانى الكواكب جرما وهو أبدع الكواكب منظـرا . ذلك أن له حلقات من حوله ، تدور كما يدور . انها قطع من ماء مثلوج ، أثلجه فجمده ذلك البرد الذى هو لا بد كائن على مثل هذا البعد من الشمس . انها حلقات من جليد



زحل ، وحوله حلقاته

أما الكوكب نفسه فله جو كثيف ، كصاحبه المشترى . وجوه هذا قد يكون عميقا حتى ليبلغ فى اتجاه المركز الى ربع قطر الكوكب

وقد كشف التحليل الطيفى فى هذا الجو عن وجود النشادر ، ووجود الميثان .

انه ليس على زحل من حياة

سائر الكواكب

أما اورانوس فبعده عن الشمس كبعد الارض ١٩ مرة . وقطره نحو ٣٢٠٠٠ ميل . لكل هذا هو صغير عندما تتمكن العين العارية من رؤيته. وهو بالمنظار يتراءى قرصا صغيرا ، ذا خضرة فى زرقة . ويلفه جو . وفى الجو ميثان فلعله أشبه بصاحبيه اللذين مرا

ونبتيون أبعد من أورانس ، فبعده عن الشمس كبعد الأرض عنها ثلاثين مرة ، وهو قريب من أورانس جرما ، وان كان أصغر . وهو مثله يلفه جو . وبالجو ميثان

ثم الكوكب الاخير ، بلوتو

انه كوكب صغير بعيد . يزيد على عطارد قليلا . وهو أبعد الكواكب . يبعد عن الشمس كبعد الارض عنها أربعين مرة . والظن أنه يشبه اخوانا له سلفت . ولكن البحث فيه لا يزال جاريا

والكواكب هذه الاخيرة هى ، لبعدها عن الشمس ، من البرودة بحيث لا تكون فيها حياة

كيف نشأت الكواكب السيارة وتولدت

وما الارض الا بعض الكواكب السيارة

فهذه هى الكواكب ، وهذه هى أشكالها ، وأحجامها ، وأجرامها ، وابعادها ، ومداراتها ، وأشكال المدارات وأوقاتها وهذه كذلك أقمارها . وهذه سطوحها وما حملت

كلها اشباه . وكلها نظائر . وكلها وحدات قائمة سائرة فى نظام واحد سائر

وتأخذها جملة فتجدها واحدة فيما هو أصيل ، وتأخذها فرادى ، فتختلف يسيرا فى غير ماهو أصيل . وتنظر فى الخلاف فتجد انه بسبب هذه الاصالة الاولى

ان الرجل والمرأة يجتمعان فيلدان الذكور ويلدان الاناث ويخرج هذا طويل وهذا قصير ، وهذا خفيف وهذا ثقيل وهذا أشقر وهذا أسمر . وهذا ثائر وهذا هادىء . اوهذه وهذه . لقد اتحدوا فى الاصول اجمالا واختلفوا تفصيلا

والكواكب وصفناها . فذاك الصغير الجرم وذاك الكبير وما صغر وما كبر بمنكر وحدة فى الاصول . ومع هذا فقد ينتج اختلاف عن صغر وعن كبر . ان الكوكب الصغير ، بحكم قانون يسيطر على الكون ، له جاذبية قليلة . فهو لم يستطع أن يمسك بغازاته ، عند سطحه ، فطارت عنه ، فلم يكن له جو ، او رق جوه فما يكاد يبين . والكوكب الكبير بحكم هذا القانون الذى يسيطر على الكون ، له جاذبية كبيرة فهو استطاع أن يمسك بغازاته ، فكان له جو ، وكان كثيفا

اختلفت النتائج بسبب صغر أو كبر . أو بسبب بعد عن الشمس او قرب ، فبسبب برودة او حر . وجمع الكواكب المختلفة الطاعة . تلك الطاعة التى كان بسببها ذلك الاختلاف طاعة ذلك القانون المسيطر المهيمن الاسمى ، الذى يقول ان الاشياء تتجاذب بمقدار مافيها من جرم . ويزيد البعد بينها فتقل تجاذبا . انها الجاذبية وقانونها

وادرك العلماء هذه الوحدة بين الكواكب السيارة ، وهى تدور حول الشمس ، وعلى مثل ماتدور هذه الشمس نفسها ، فطلبوا لذلك سببا

الشمس أصل الكواكب

نظروا الى الكواكب ، فى أصولها ، وكيف نشأت ، فردوها بحكم الطبع ، وبحكم المنطق ، الى الشمس

وهل كان العلماء فى حاجة الى ذكاء خارق ليدركوا ذلك ؟ ألسنا ، أنت وانا ، بعد الذى وصفناه من امر الكواكب السيارة والشمس ، قد ادركناه ؟

أليست هى الا دوامة فى ماء ، الشمس فى بؤرتها ، تدور ومن حولها الكواكب ، قطرات من ماء ، تدور ، وتدور مثل دورانها ؟

واختلفوا ..

لم يختلفوا فى هذا . ولكنهم اختلفوا فى كيف كان هذا

نظرية التصادم

زعم زاعم منهم أن جرما سماويا جاء ناحية الشمس ، واصطدم بها ، وخرج من هذا الاصطدام قطع من مادة ، بعضها حبسته الشمس اليها بما لها من جسم كبير جاذب فدارت حولها . فتلك الكواكب . وبعضها افلت من قوة جاذبية الشمس فذهب بعيدا فى الفضاء الكونى حيثما ذهب

فهذا راى الكونت دى بيفون ، العالم الكاتب الفرنسى . كتب ذلك فى موسوعته الشهيرة فى التاريخ الطبيعى ، تلك التى بدأ نشرها فى عام ١٧٤٩ ، وانتهى منه فى عام ١٧٨٩ . وعندئذ لم يكن علم الفلك تقدم تقدما بالسنبة لتقدمه اليوم كبيرا

نظرية الانكماش الشمسى

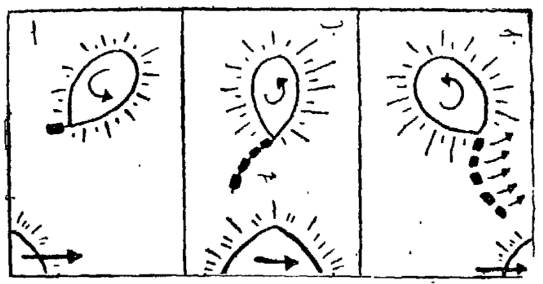
وكان الفيلسوف الالمانى الشهير ، عمانويل كنت ، قد ابتدع نظرية فى نشأة الكواكب ، فى نحو منتصف القـــرن الثامن عشر . زعم ان الكواكب نشأت من الشمس ، ومنها وحدها ، وبدون أن يصدمها من الخارج صادم . زعم أن الشمس كانت فى أول امرها شيئا عظيما ضخما ، من غاز ، ملأ بحجمه الهائل كل هذه المنطقة التى تشغلها اليوم الكواكب فى مداراتها . وأن هذه الكرة الضخمة الهائلة من الغاز كانت من الاصل تدور حول نفسها . وانها اذ اخذت تبرد ، بالاشعاع انكمشت ، وبانكماشها زادت سرعة دورانها حول نفسها ، فبذلك تقضى قوانين معروفة . وانه بزيادة دورانها ، زادت القوة المركزية الطاردة عند اوسطها . وخرجت ، بفعل هذه القوة الطاردة ، من هذا الاوسط ، حلقات من غاز . وان هذه الحلقات تكثفت فيما بعد ، وتجمعت مادتها ، وبردت من بعد ذلك فصارت الكواكب . وظلت بالطبع على دورانها

ويأتى عام ١٧٩٦ فيجد العالم الفرنسى الرياضى الشهير لابلاس ، يعتنق هذه النظرية ، ويتوسع فيها ، ويشد من ازرها

تردد بين النظريتين

ويأتى القرن الحاضر فيجد من العلماء من يعود الى نظرية الكونت دى بيفون فيعدل فيها . ان نجما لم يصدم الشمس بل لقد يقرب هذا النجم الكبير المغير من الشمس ، وهى مائعة فيجذب مادتها ، فيخرج اليه بالجذب لســـان من

الشمس طويل ، بل لسانان . وينفصل اللسان بل اللسانان عن الشمس . ويظلان يتحركان فيدوران على مثل مادارت ويكون النجم المغير قد فارق . فتحبس الشمس بقوة جاذبيتها قطعا من هذا اللسان بل اللسانين اللذين انفصلا عنها . فهذه الكواكب . فهى أولاد الشمس وبناتها . ومن مادة الشمس اقتطعت مادتها . وبردت هذه القطع من الغازات الحارة الملتهبة . وسهل عليها البرودة صغرها . وتكثف الغاز فكان سائلا . وتكثف السائل فكان جامدا . فكانت من ذلك الكواكب السيارة على الحال التى نعهدها عليها اليوم



مر نجم هائل قرب الشمس ، فجذب اليه منها شريطا من غاز . ومر النجم سريعا ، وخلف الشريط . فتقسم الى قطع ، هى الكواكب السيارة فى دور تكوينها الاول . ودارت حول نفسها وحول الشمس ، كدورة الشمس ، من غرب الى شرق

فتلك نظرية العالم الفلكى الانجليزى ، السير جيمس جين وصاحبين له من الامريكيين

ويقوم اعتراض على هذه النظرية ، شأن كل نظرية ان قطعا تخرج من الشمس ، على مثل هذا الوصف ، تقضى القوانين بأنها تدور حول الشمس فى مدار بيضاوى

اهليلجى . ونعم أن مدارات الـكواكب أهليلجية ، ولـكن الكثير منها اقتربت مداراتها من الدائرة فكادت ان تكون دوائر . فما الذى فعل فى الاهليلجات حتى كادت أن تكون دوائر ؟

وشىء آخر . ان اقتطاع نجم كبير قطع من الشمس بقوة الجذب على النحو المذكور ، يقضى احتمالا بأن تكون هذه القطع كبيرة خطيرة . ولكن الكواكب ، بالنسبة الى الشمس ، ليست لا بالكبيرة ولا الخطيرة . ان جرمها كلها ، مجتمعة ، لايساوى الا جزءا من ألف من جرم الشمس ، من مادتها ، فأين الكبر واين الخطر ؟

ويعود بعض العلماء فيحرك نظرية لابلاس ليوقظها من جديد ، بشىء من التعديل . وهو يجمع بينها وبين نظرية بيفون . انها نظرية بين النظريتين . وشىء وسط بين الرأيين

والذى يهمنا ، ونحن نستهدف ايضاح وحدة الاصول والانساق فى هذا الكون ، ان العلماء على اختلافهم فى امر هذه الاسرة الشمسية ، بشمسها والكواكب ، لم يختلفوا فى أصل ، وانه واحد ، وانما اختلفوا فى تصورهم لخروجها جميعا من أصل او اصول واحدة ، وكيف تنشأت هـذه الانساق التى شملتها جميعا

وهذا حسبنا

الباب الثانى عشر

الشمس ...

التى عبدها الناس

لولا الشمس ما كانت حياة

وعبدوها ، لانهم وجدوا مرد كل شيء في هذه الحياة اليها

كل منابع الحياة تنبع منها ، وكل المصادر تصدر عنها

هذا البقل منها ، وهذا القمح ، وكل ما اخضرت به الأرض فمن الشمس . أن الشمس ترسل أشعتها الى الارض تنظم بها ما تفرق من عناصر الارض ، كما تنظم الابرة والخيط . وهي تنظمها أنساقا أشتاتا ، أثفا فألفا فألفا . وهي تغلقها خزائن فيها القوة ، وفيها الطاقة وفيها الحياة . فذلك نبات الارض

ومن النبات ينشأ الحيوان ، حيوان الارض . يأخذ التماسك في البناء ، والطاقة لكل حركة ، من نبات الارض . والانسان يأكل من نبات الارض ، ومن حيوانها ، من هذه الاصول ، من هذه الاحقاق التي أغلقت على طاقاتها . ومرجعها جميعها الشمس . يأكل منها فيبني نفسه ، ويستمد طاقته وقوته

والحياة في حاجة الى ماء . النبات في حاجة الى الماء . والحيوان في حاجة الى الماء . والبحر ملح أجاج . والشمس هي التي تحيله ماء فراتا . وهي ترشه من عل على النبت مطرا ، او تجريه في مسارب الارض انهارا . ويريد الانسان ان يقبع على الارض ، فلا يقبع الا عند ماء ، مورده السماء

ونريد أن ندفىء الأجسام ، أو ننضج الطعام ، فنحرق الخشب . وما الخشب الا خزائن الطاقة ، طاقة الشمس أودعتها فيها من آلاف الاف الاعوام

ونطلب الحركة والتحريك . حركة تحملنا ، أو حركة

تدور بسواقينا واشباه السواقى . فنتخذ من الدواب سيارات ومحركات . ولكل سيارة جسم ، هيكل ، ولكل سيارة وقود . وسيارات الانسان البدائية الاولى ، من حمار أو فرس أو ثور أو جمل ، بناؤها من الشمس ، وبنزينها من الشمس . ان بنزينها ما تأكل من تبن وفول وبرسيم ، وهى من نتاج الشمس . وتتقدم المدنية ، فنطلب الحركة اكثر ما تكون . نطلبها لآلات تدور عارمات ، تصنع الخير للناس فنجدها فى الفحم ، أو فى الزيت ، وفى كل طاقة من طاقات الشمس فى طباق الارض مخزونة دفينة

ونفكر ، فننفق فى التفكير طاقة ، مردها آخر الأمر الى طاقة الشمس

وانت بالفكر تعبد . والفكر من الشمس . فحتى العبادة لاتكون الا أن تنفق فيها من طاقة ، من شمس

ان الشمس تسيطر على هذا الوجود . الوجود الانسانى

ان على سطح هذه الارض الوف الملايين من الناس ، بجانبهم ملايين الملايين من سائر الاحياء . كلها تنبض بالحياة وكلها بالحياة دفيئة . كل حى مصباح دافىء ينير . وهى مصابيح عدد الرمال ، منها الساطع بنوره ، ومنها الخافت وكلها متصلة بالشمس تستمد منها دفأها ، وتستمد نورها

أطفىء الشمس ، تنطفىء كل هذه المصابيح على الارض ولا يلبث أن يلف الارض ظلام ، هو ظلام القبر ، وبرد ، هو برد الموت

من أجل هذا عبدها القدماء ، وعبدوا فيها الحياة

ونحن لانعبدها ، وانما نقدسها . ونقدسها ، كما تقدس الفروع الاصول . ونقدسها بحسبان انها لنا ، نحن القاطنين بهذه الارض ، آية الله الكبرى

الشمس فى اوسط اسرتها ، ترقص
رقصة الكواكب ، من بنين وبنات

وتسأل عن الشمس ، ماهى ؟ واليك البيان ، اجمالا انها نجم ، كسائر ماترى فى السماء من نجوم . وهى ان تراءت لنا نجما عظيما ، فما ذلك الا لقربنا منها ، فماهى بين النجوم بالنجم العظيم ولا الخطير . نحن الذين اعطيناه هذا الخطر ، لانه نجمنا ، وبه ارتشقنا ، واتصلت به كل حياتنا . وهو النجم الوحيد الذى نستطيع ان نراه ، ونرى بعض تفاصيله ، وندرسه . فسائر النجوم بعيد عنا بعدا كبيرا هائلا ، فهى من اجل هذا لاتكاد تتراءى لنا فى اكبر المناظير اكثر من نقاط من ضياء

ولقد وصفنا الارض مثلا للكواكب السيارة
ونصف الشمس الآن مثلا للنجوم

ان الشمس ، على ماسبق ان ذكرنا ، كرة هائلة منغازات متقدة متوهجة ، قطرها نحو من ٨٦٥٣٨٠ ميلا . ولو اننا صففنا على هذا القطر كرات ارضية ، ككرتنا الارضية ، لبلغ عددها ١٠٩ . ولوأننا جمعنا من هذه الكرات لنبلغ بأحجامها حجما مثل حجم الشمس ، لجمعنا نحو ١٠٠٠٠٠٠ منها

والشمس تدور حول نفسها ، كما تدور الارض ، ولها محور تدور عليه كما تدور الارض . ومحور الارض يميل على مستوى تدور فيه حول الشمس ، هو مستوى مدارها . وينشأ من ذالك الشتاء والصيف ، ومحور الشمس يميل ايضا على هذا المدار ، سبع درجات . ولقد نتج عن ذلك ان يكون للشمس صيف ويكون شتاء ، لو ان الشمس كوكب . ولكنها نور ونار

ومحور الارض يتجه ، حيثما كان من مدارها ، وحيثما

دارت الارض حول نفسها ، الى نقطة فى السماء ، هى النجم القطبى ، او هى نقطة قريبة من هذا النجم جدا . ومحور الشمس يتجه كذلك ، والشمس تدور حوله ، الى نقطة فى السماء ثابتة ، فى تلك الناحية من السماء

والشمس تدور حول نفسها من غرب لشرق ، كما تدور الارض وتدور سائر الكواكب السيارة

ولو ان الشمس كانت كالارض ، لها جسم صلب متماسك ، لدارت كلها قطعة واحدة جامدة متماسكة كالارض ، فكان لها يوم ثابت الطول ، اربع وعشرون ساعة ، او فوق ذلك او دون ذلك ، قدرا . ولكن الشمس من غاز . ونقاط على سطحها ، عند خط استوائها تدور الدورة الواحدة حول محور الشمس فى وقت اقل مما تدورها نقاط على سطحها ابعد عن خط استوائها واقرب الى اى من قطبيها . فيوم الشمس ، ان صح ان نسميه يوما ، هو عند خط استوائها يبلغ نحوا من ٢٤ يوما من ايامنا نحن . وهو قرب قطبيها يبلغ نحوا من ٣٤ يوما

ونذكر كل هذا ، فيما نذكر ، تدليلا على النسق الواحد الذى تجرى عليه الاسرة كلها ، الشمس وبنوها ، فلو انها جوقة موسيقية لاتسقت انغامها وشاقت . او انها فرقة راقصة صامتة لاعبة ، لاتفقت حركاتها ، وهى يدور راقصوها وراقصاتها : على فقار ظهورهم وظهورهن ، وفى مدارات ، حول أم لهن واحدة ، هى أيضا حيث هى راقصة . وهى مدارات للرقص دارت واتسعت حتى لا يزحم بعضهم بعضا ومالوا جميعا برءوسهم ، وملن . واختلفوا واختلفن ميلا زيادة فى الجمال وامعانا فى الاغراء

واعجب من كل هذا ان الشمس لا تثبت حيث هى من

السماء . انها تسير . وانها تحمل معها اسرتها ، كما تسير الهرة تتبعها هريرات



الشمس راقصة ، تدور حـــول نفسها . والكواكب ، بنوها وبناتها ، من حولها ، يرقصن مثل رقصتها ، ويدرن مثل دورتها ، حول انفسهن وحولها. ودائما من غرب لشرق

وكيف ذلك ؟

سنفصل ذلك فى موضعه بعد من هذا الكتاب

الشمس كرة من نار

والشمس ، كما أسلفنا ، كرة من نار . ودرجة حرارتها عند السطح تختلف بموقعهـــا من قرص الشمس الذى نراه . وهى تبلغ نحوا من ٦٠٠٠ درجة مئوية فى أوسط القرص ، وهى تبلغ دون ذلك كلما ابتعدنا نحو الطرف . وهى عند أطراف القرص تبلغ نحوا من ٤٨٠٠ درجـــة ، لأن الاشعاع مصدره الينا أبعد ، فهو يتنفذ فى جو للشمس اكثف قبل أن يصل الينا

أما أوسط الكرة الشمسية ، فى أوسط الأتون ، فقد قدروا درجة حرارته فكانت حول ٢٠ مليون درجة

ومقادير الحرارة التى تشعها الشمس فيما حولها مقادير هائلة . ان السنتيمتر المربع الواحد من سطح الشمس يشع فيعطى فى الدقيقة الواحدة ٨٩٠٠٠ سعر حرارى ، فهو يعمل عمل محرك قدرته ٩ أحصنة . فالمتر المربع الواحد يعمل عمل محركات قدرتها ٩٠٠٠٠ حصان . وسطح الشمس كله يعمل فى اشعاعه عمل خمسمائة وثمانين ألف مليون مليون مليون حصان ، وهو عدد يكتب اختصارا فيكون ٥ر٨ × ١٠ (٢٣)

ونصيب الارض من هذا الاشعاع كله يبلغ نحوا من جزء من ٢٢٠٠ مليون جزء . ونصيب الميل المربع على سطح الارض منه يعادل فى المتوسط ٥ ملايين من الاحصنة ، الأحصنة الميكانيكية ، التى تتخذ وحدة للطاقة ، للقدرة

من أين تأتى الشمس بوقودها

واختلفوا فى مصدر هذه الحرارة ، هذا الاشعاع كله ، من أين يجىء ، وكيف ينفق . انه ان كان يجىء وينفق من مختزن ما فى بطن الشمس من حرارة ، اذن لانخفضت درجة حرارة الشمس نحو درجة كل عام . ومعنى هذا ان عمر الشمس لن يمتد أكثر من بضعة آلاف من الاعوام، تكون فيها مصدر الحرارة . ولكنا اذا نظرنا الى الماضى ، لا الى المستقبل ، علمنا ان عمر الشمس والارض امتد ، لا ألوفا ، ولكن ملايين كثيرة من السنين

وهى ، فى هذه الاحقاب الطويلة ، أعطت الارض من الحرارة بمقدار، لايزيد ولاينقص ، فى حدود متقاربة أكثر التقارب ، تلك الحدود التى يعيش فيها النبات والحيوان والانسان

لا بد اذن من شىء يعطى للشمس من الحرارة ، من

الطاقة ، ما تفقد منها . يمدها ويستمر فى امدادها ، على النسق الواحد الذى تنسقت عليه الحياة على هذه الارض، فلا يزيد فيحرق ، ولا ينقص فيجمد . ففى كليهما فناء الاحياء

وجاء العلماء بالنظرية من بعد النظرية فى تصوير المصدر الخبىء الذى يمد الشمس بحرارتها ، ويظل يقوم على امدادها

وجاءوا بنظرية تتصل بالشهب ، اذ ترتطم بالشمس فتعطى الطاقة ، فما أغنت

وجاءوا بنظرية تتصل بانكماش الشمس ، والانكماش يعطى الحرارة ، فما أغنت

الشمس قنبلة ادروجينية هائلة !

وجاء العصر الحدبث ، عصر انحلال الذرة وانشقاق الذرة ، فرأى العلماء فيه بغية منشودة

ان ذرة الراديوم تنحل . ومن بعض أنتجة انحلالها غاز الهليوم . وهى تنحل فتشع فتخرج الطاقة . وفى الشمس استدلوا على وجود الرديوم . والهليوم موجود طبعا فى الشمس ، فهو اكتشف فيها قبل أن يكتشف فى الارض . ومن هذا كان اسمه ، فهليو معناها الشمس ، فقد جاز أن يسمى شمسيوم

الرديوم اذن فى الشمس ، وكذلك واحد من أنتجة انحلاله ، الهليوم . وتقوم النظرية على أن الشمس تستمد طاقتها ، لتتجدد ، من هذا الانحلال

ثم هم يحسبون ويقدرون ، فلا تبلغ النتائج أرقام الحرارة التى يطلبون

وتنشق ذرة اليورنيوم ، بعد انحلال ذرة الرديوم وتنشق فى القنبلة الذرية فتعطى ما قد علمنا من مقادير

من الحرارة هائلة . اذن فحرارة الشمس الهائلة من هذا الانشقاق الهائل

ثم هم يحسبون ويقدرون ، فلا تبلغ النتائج ما يبتغون منها

لا بد اذن من مصدر أكبر هولا

ويأتى عصر الادروجين والقنبلة الادروجينية. انالقنبلة الادروجينية أقوى منالقنبلة الذرية ، القنبلة اليورنيومية واقوى كثيرا

ان ذرة اليورنيوم تنشق ، وتتفرق أجزاؤها ، فتنتج مع هذا الانشقاق الحرارة والطـــاقة . أما الاجزاء التى انقسمت اليها الذرة فعناصر دون اليورنيوم وزنا . واذا فرضنا أننا جمعنا هذه الاجزاء ووزناها لكانت أقل مما استخدم من يورنيوم وزنا . فأين ذهب الشيء الناقص ؟ انه تحول الى طاقة ، الى حرارة ونور واشعاعات أخرى . ان المادة تحولت الى طاقة . وتلك الحقيقة هى أكبر حقيقة خرج بها القرن العشرون . وبسببها كان اسمه قرن الذرة

ان المادة تتحول الى طاقة ، فتنتج مقادير منها هائلة

ان الجرام الواحد من المادة ، يتحول الى طاقة ، فينتج منها ما يعادل ٢٢ مليون سعر من حرارة

لم يكف اليورنيوم، فرضا أنه موجود بالشمس، لتفسير حرارة الشمس

وكفى الادروجين

وذرة اليورنيوم تعطى من مادتها فتنتج الطاقة بالتقسم والتجزؤ والتفرق . وذرة الادروجين تعطى من مادتها ، لا بالتشقق والتفرق ، ولكن بالتجمع

ان أربع ذرات من الادروجين تتجمع وتعطى ذرة واحدة من الهليوم . ولكن أربع ذرات منالادروجين بها من المادة ، من الكتلة ، من الثقل ، أكثر مما بالذرة الواحدة منالهليوم تفسير ذلك نعتزمه فيما بعد) ، فأين ضاع سائر المادة ؟

تحول الى طاقة ، والى طاقة كثيرة هائلة

ان هذا التحول الهائل نهض يفسر ما فى الشمس من انطلاق طاقة عرفناها هائلة

وهل فى الشمس ادروجين ؟

نعم ، انه أكثر مادتها

وهل فى الشمس هليوم ؟

نعم انه بالشمس كثير ، يأتى مقداره فى الكثرة بعد الادروجين

الشمس اذن اتون من نار ، يجرى فيه مثل ما يجرى فى ملايين الملايين من قنابل ادروجينية ، يتحول فيها الادروجين الى هليوم ، والى عناصر أكثر تركيبا من الهليوم

فما الادروجين هذا ، وما ذرته ؟

انه أخطر شىء فى الدنيا . وذرته أخطر ذرة

انها الذرة التى أعطت النار والنور

وانها الذرة التى دخلت فى تركيب الاجسام والاجرام

انها اللبنة ، الطوبة ، قطعة الآجر التى منها بنى هذا الكون

وعندما ننتهى من ايضاح الوحدة فى بناء هذا الكون ، سننتهى الى هذه الذرة وحدة لهذا الوجود

وكل آت قريب

نور الشمس ألوان

تحدثنا عن نار الشمس ، عن حرارتها ، ولم نتحدث عن نورها

ونور الشمس بعض اشعاعها . وهو ما تراه العين . والشمس أضوأ شىء فى السماء ، يليها القمر . وهى أضوأ من القمر نحوا من نصف مليون مرة ، والقمر بدر . والسنتيمتر المربع الواحد فى سطح الشمس يعطى مايعادل ٥٠٠٠٠ شمعة من ضياء

ونحن نحدث الضوء فى هذه الحياة الارضية اصطناعا : شمعة نوقدها ، أو مصباح زيت ، أو غير ذلك . ويخرج من ذلك اشعاع ينقسم بين نور ، ونار (حرارة) ، وغير ذلك . وتقل نسبة النـــور للاشعاع كله ، او تزيد . والشمس أكثر المصادر الاشعاعية جميعا نسبة نور. وهى نسبة تكبر بضع مرات نسبة نجدها فى اكثر المصـــادر الصناعية ضياء

وضوء الشمس أبيض اللون . فهكذا اثره فى العين . ولكنك ترسل الشعاع منه الى منشور ثلاثى من الزجاج ، فيدخل الشعاع الى الزجاج من سطح ليخرج من سطح آخر من اسطحه الثلاثة . ولكنه لايخرج أبيض كما دخل. انه يخرج وقد تفرق الى شعاعات كثيرة ، ومال بعضها عن بعض ، وتجنب بعضها بعضا ، ليظهر كل منها على حقيقته، احمر أو أخضر أو غير ذلك . ولو أنك جمعت هذه الشعاعات الملونة مرة اخرى ، فخلطتها ، فخرجت شعاعا واحدا ، لكان شعاعا أبيض كالذى كان أول مرة

فذلك هو الطيف : شعاع أبيض تفرق الى ما احتـــواه من شعاعات ذات الوان

وانت ترى الطيف احمره واخضره فى بيتك ، فيما تثلث من زخرف الزجاج ، فيما يتدلى من ثريات المصــــابيح ونحوها . وانت ترى الطيف فى السماء ، وقد بل المطر هواءه . انه قوس قزح بألوانه المعروفة المألوفة

وما سبب تفرق هذا الشعاع الى مكوناته من شعاعات حمراء وخضراء ونحوها ؟

نور الشمس امواج

سببه ان كل شعاع ذى لون ، انما هو امواج متواصلة من الضوء . وتختلف أطوال الموجات للشعاعات فتختلف الوانا . واهم من هذا ان مجراها ينكسر عند خروجها من

الزجاج على ما وصفنا . والانكسار ميل عن مجرى الى مجرى . والشعاعات التى تختلف الوانها ، يختلف ميلها عند انكسار .. عند خروجها من الزجاج . لهذا تخرج متفرقة

الشعاعات الحمراء تميل عن مجـراها الاول ، مجرى الضوء الابيض ، قليلا . والشعاعات البرتقالية التى تليها تميل عن ذلك المجرى الاول أكثر ، لأن طول موجتها أصغر . والشعاعات الصفراء التى تليها تميل عن الشعاعات البرتقالية لأن موجتها أصغر منها . وتلي الشعاعات الصفراء الخضراء ، فالزرقاء ، فالنيلية ، فالبنفسجية

سبعة ألوان تميزها العين فيما نرى من الطيف ، تصغر موجاتها كلما ذهبنا من الطرف الاحمر من الطيف الى الطرف البنفسجي منه

ونقول شـعاعات سبع ، وما هى بسـبع . انما هى آلاف ، يندمج بعضها فى بعض ، ويتدرج بعضها الى بعض فى موجات تتراوح أطوالها ما بين ٧٠٠٠ الى ٣٩٠٠ وحدة ، لا سبيل الى وصفها باللون

وما هى هذه الوحدة فى قياس أطوال الموجات الضوئية ؟

ليست مترا . ولا سنتيمترا . ولا ملليمترا . انهـا أصغر من ذلك كثيرا . انها جزء من عشرة ملايين من أجزاء نقسم اليها المليمتر الواحد !

ومعنى هـذا أن أقصى ما تراه العين من الأشـعة البنفسجية تبلغ موجته من القصر ٣٩٠٠ وحدة . ومعنى هذا ايضا ان أقصى ما تراه العين من الأشعة الحمراء ، التى بطرف الطيف الآخر ، تبلغ من الطول ٧٠٠٠ وحدة

اشعة لاتراها العين

ولـكن ، ماذا فى الطيف بعد الأشعة البنفسجية ممـا لا ترى العين ؟

بها شعاعات أصغر موجة ، ليس من ذنبهـا ان العين لاتراها . انها الأشعة المعروفة « بفوق البنفسجية » . انها الأشعة التى تؤثر فى اللوح الفوتوغرافى العادى وتعطينا الصور الفوتوغرافية . وبالفوتوغراف نحن نصورها

ثم ، ماذا وراء هذه ؟

وراءها أشعة أصغرمنهاموجة . منها الأشعةالسينية ، تلك التى تنفذ فى الأجسام ، وتؤخذ بها صور منبواطننا ، نكشف بها الأمراض . ومن بعد الأشـــعة السينية تأتى اشعة جيم ، أشعة جاما . تلك التى منهـا ما يبلغ جزءا صغيرا من هذه الوحدة المتناهية الصغر التى بهـا نقيس موجات الضوء . وهى الأشعة التى تخرج عنـد انفلاق الذرة فتضر بالناس ايما ضرر ، وقد تقتل

وكما وراء الأشعة البنفسجية اشعة ، هى أصغر منها موجة ، فكذلك وراء الأشعة الحمراء ، اشعة ، هى أكبر منها موجة . وتعرف بأشـــعة ماتحت الأحمر . وليس من ذنبها كذلك أن العين لا تراها ، انها الحرارة التىنحسـها أجمعين . ومن بعد هذه تأتى الأشعة اللاسلكية . وطول موجتها قد يكون جزءا من عشرة من المليمتر . وقـــد يبلغ أميالا طوالا

فهذا هو الطيف كله ، يتألفمنموجات ، منها الضوئى ، ومنها الحرارى ، ومنهـا السينى ، ومنها الجيمى ، ومنها اللاسلـكى . وكلها شىء واحد فى طبيعتـه . لا اختلاف بينها الا طول موجة ، ثم ما ينشأ عن طول الموجـة من اختلاف فى الطباع

والشمس لا يمتد طيفها فيشمل كل هذا . انه يشمل الجزءالمرئى ، والكثير الى يمينهذا ، ذاك الفوقالبنفسجى، والكثير الى يسار هذا ، ذاك التحت الاحمر

الغاية من هذا الحديث

ولكن ، ما الغاية من هذا الحديث ، حديث الطيف ؟
الغاية المعرفة ، وكفى بالمعرفة كسبا

والغاية ادراك مافى الصور المختلفة من الطاقة من وحدة ، هي بعض وحدة الكون : الضوء ، الحرارة ، الأشعة السينية ، اللاسلكية ، وهلم جرا ، كلها شيء فى طبيعته واحد

وغاية ثالثة قريبة محققة ، تلك علم مافى الشمس من عناصر ، علم من أى شيء يتركب هذا النجم الذى سميناه الشمس . فعلم من أى شيء تتركب النجوم . فمن أى شيء يتركب الكون ، فما الكون الا نجوم . وكل هذا فى سبيل ايضاح الوحدة الكاملة الشاملة . واليك حديث هذا

قرص الشمس

ان أبين شيء فى الكون ، أصعب شيء رؤية . انها الشمس . انك تنظر اليها فى كبد السماء بعينك العارية فتعشي وتعمى فلا ترى منها شيئا . وتنظر اليها بالمنظار ، دون احتياط مما يحتاط به الناظرون فيها ، فقد تحترق عيناك . أنظر الى الشمس بلا منظار ، ولكن من خلال لوح من الزجاج ملون ، يمنع عنك وهجها وشدة التماعها ، تجدها قرصا مستديرا ، لونا أبيض واحدا لاشية فيه

وتنظرها بالمنظار ، وقدتزود بمايقيك شر النظر ، فتجد لها قرصا قد اكتمل وتحددت أطرافه . وهو قد ترقط ، فكأنما نثرت عليه أرزا أو كأنه وجه البحر انتشرت فيه الامواج خفيفة وابيضت رؤوسها . (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ٣) (١) . أو كأنها مطبوح اللبن الثخين على النار فهو

(١) اللوحات الفوتوغرافية المشار اليها فى هذا الكتاب منشورة كلها فى آخر الكتاب

يتفقع فى كل ناحية فيه . أو كأنها الغازات تخرج من بطن الشمس وتفور عند سطحها . وهى رقطات لا تلبث أن يتغير شكلها ويتغير موضعها ، فكأنما مادة الشمس فى اصطراع لا يأذن لها بهدوء . وقطر الرقطة منهـا هو فى المتوسط ٥٠٠ ميل

وعلى سطح الشمس غير ذلك بقع سوداء . انها تتراءى سوداء وما هى بسوداء (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ٤) . انها مناطق فى هذا السطح ، أقل منـه توهجا ، لأنها اقل منه درجة حرارة ، لهذا يظهر فيها اعتام بالنسبة لما حولها من اطار انصع . لعلهـا أعاصير تخرج بها الغازات من بطن الشمس فوارات . وتتمدد الغازات فتفقد فى تمددها حرارة . وتكون درجة حرارة هذه البقع أقل من البيئة الناصعة التى حولها ١٠٠٠ درجـة أو دون ذلك قدرا . وقد تصغر فتكون بضع مئات من الأميـال عرضا ، وقد تكبر فتكون بضع عشرات ألف من الأميال عرضا . وقد تتجمع فيمتد مجموعها الى ٢٠٠,٠٠٠ ميل ، مساحتها ٥٧٠٠ مليون ميل مربع

ولظهور هذه البقع واختفائها أثر فى شـئون الارض كبير ، فى مجالاتها المغناطيسية ، وفى اذاعاتها اللاسلكية . وهى دائمة الظهور ، ودائمة الاختفاء . تثور لتهـدأ ، وتهدأ لتثور

ان ما فى قرص الشمس من ترقط ، ومافيه من تبقع ، وما يعترى كل هذا من تغير فى شكل وفى موضع ، لدليلا على مافى هذه الكرة الغازية الملتهبة من جيشان وثوران

فهذا هو قرص الشمس الذى نراه

هذا هو السطح الخارجى لكرة الشمس . وهو الذى يسمى « بالغلاف الضوئى » أو « الطبقة المرئية » (١) ، لأن منها يخرج النور الينا فنرى الشمس . وهو طبقـة

---

(١) فوتوسفير

بالنسبة لقطر الشمس رقيقة ، ونحن لانرى مادونها ومن فوق هذه الطبقة جو الشمس

جو الشمس

وجو الشمس اسم يطلق على كل مافوق « الطبقة المرئية » من طبقات . وهى طبقات من غازات لطيفةرقيقة تزداد رقة كلما بعدنا عن جسم الشمس . والعينالعارية لاتطلع عليها الا اذا احتجب جسم الشمس بأن كسفه القمر . انها الاطارالقليل الضوء الذى لايبينالا اذا احتجب الجسم الأضوأ والألمع (أنظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ٥)

ولا يعنينا الآن من هذا الجو الواسع ، بعد أن نذكر ان هالة الشمس هى بعضه ، الا أن نذكر أن فيه تخرج من سطح الشمس ألسنة من اللهب حمراء مديدة ، تمتد فى هذا الجو علوا كبيرا (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ٦)

العناصر التى بالشمس هى عناصر الأرض

وشيء آخر نحن نعنى به ، من هذا الجو ، أكبر عناية ان سطح الشمس ، وتبلغ درجه حرارته نحوا من ٦٠٠٠ درجة مئوية ، يخرج منه النور كاملا . يخرج منه الطيف كاملا . كاملةموجاته ، سواء منهـا ما كان بالطيف المرئى ، أو ما فوق البنفسجى ، أو ما دون الأحمر

وهذا الضوء ، قبل أن يصل الينا ، نحنأهل الأرض ، يمر بجو الشمس طبعا . وهو أبرد . وبه العناصر شتى .. به ذرات تلكالعناصر . وبه حتىجزيئاتها . والعناصر اذا أنت أحميتها ، ووضعتها بين نفسك وبين طيف يأتيك من ورائها كاملا ، ما أتاك كاملا . ان هذه العناصر تمتص منه موجات بها خاصة ، ويصلك الطيف وموضع هـذه الموجاتمنهفراغ اسود. ولكلعنصر موجاتبذاتها معروفة مدروسة ، هو دليلعليها ، وهىدليلةعليه . وتظهر فىمكانها

من الطيف ، بعد أن يمتصها العنصر ، خيوط سوداء تعرفه بها . بها تعرف وجوده ، وانه قام بينك وبين الطيف الكامل

وبطيف الشمس ، طيف ضوئها الذى يصل الينا ، ألوف من هذه الخيوط السوداء ، أو ان شئت فالمظلمة ، نتيجة ما امتصته العناصر الغازية الحـارة التى بجو الشمس ، لا سيما فى الطبقة السفلى من هذا الجو

واذا ، فبدراسة هذه الخطوط المظلمة ، نستدل على مافى الشمس ، فى سطحها ، من عناصر (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ٧)

واستدلوا بذلك على أن الشمس بها نحو من ٦٧ عنصرا من عناصر الارض . وعناصر الارض تبلغ نحوا من ٩٠ . وسيزيد المستدل عليه من العناصر فى الشمس اذا ما تيسرت الصعوبات التى تقوم تعسر من هذا الاستدلال . فليس الاستدلال على العناصر فى كل حالة بيسير

ومن العناصر الشهيرة التى فى الشمس ، شهيرة بيننا نحن معشر أهل الأرض ، الأدروجين ، والهليوم ، والبورون (على هيئة اكسيد) ، والكربون ، والنتروجين ، والأزوت ، والأكسيجين ، والفلور (على هيئة فلوريد السيلسيوم) ، والصديوم ، والمغنيسيوم ، والألمنيوم ، والسيلسيوم ، والفسفور ، والكبريت ، والبوتسيوم ، والكلسيوم ، والكروميوم ، والمنجنيز ، والحديد ، والكوبلت ، والنيكل ، والنحاس ، والزنك ، والرصاص ، والقصدير

وحتى الفضة والذهب والبلاتين استدلوا على وجودها فى الشمس

واستدلوا على كل ذلك من تحليل الطيف والأطياف

وبتحليل الطيف والأطياف يستدل الكيماويون اليوم فى معاملهم على ماتحتويه المواد الأرضية من عناصر ،

يكشفون عن نوعها ، ويكشفون عن مقدارها . وهي طرائق عادية مما ألف الكيماويون .

واذا نحن قلنا أن الشمس تحتوى كذا وكذا من العناصر فليس معنى هذا انها تحتويها بمقادير واحدة ، أو حتى مقادير متقاربة ، فمن العناصر ما لا توجد في الشمس الا آثارا ...

واكثر غازات الشمس : الأدروجين ، فالهليوم . وبالشمس كثرة كبرى من الأدروجين . يأتي من بعده الهليوم كثرة . وهذا في تفسير حرارة الشمس ، ما منشؤها ، ذو شأن عظيم . وهو في ايضاح وحدة الكون التي نستهدفها ذو شأن أعظم

انها حقيقة من أخطر الحقائق ، تلك التي خرجنا عليها : ان ما كشفنا من عناصر الشمس هو بعض عناصر الأرض. والشمس نجم يتمثل فيها سائر النجوم . والنجوم هي الكون . فمعنى الحقيقة التي خرجنا عليها ان عناصر النجوم ، عناصر الكون ، هي عناصر الارض . وسوف نزيد النجوم ربطا بالشمس ، كنها وماهية . وسوف يؤدى بنا البحث الى أن هذه العناصر ، هذه التي انبنى منها الكون أجمع ، هي على اختلافها شيء واحد !!

لقد تحدثنا عن الشمس بحسبانها نجما من نجوم السماء

وتحدثنا عنها بحسبانها أما لأسرة ، تلك الأسرة الشمسية، التي نحن من بعضها

ولا يتم حديث هذه الأسرة ، شمسها وكواكبها ، الا بالحديث عن المذنبات ، والحديث عن الشهب ، فهي منها فدونك كلمة موجزة عن هذه وهذه

الباب الثالث عشر

المذنّبات .. والشهب

مذنب ابى تمام

الم يقل ابو تمام ، فيها :

وخوفوا الناس من دهيـــاء مظلمـــة
اذا بدا الكوكبالغربى ذو الذنب
تخرص ، واقاويل ، ملفقــــــة
ليست بنبع اذا عدت ولا غرب

وهى ، كما قال شاعرنا العربى الـكبير ، قـــد أثارت الناس اجيالا طوالا ، واذعرتهم ، وافزعتهم . وراوا فيهـا نذر الشر ، وسوء الطالع ، بل وعلامة على قيام الساعة . وانتحر قوم رهبا . وفرت ملوك من عروشــــها هربا . وتوقفت حروب تطيرا

ورحم الله شاعرنا العربى اذ قال عنها فى ذلك العهـــد الباكر ، فى القرن التاسع الميلادى ، انها تخرص وأقاويل وخرافات وتهاويل

ولقد ظل القدماء يرجمون فيها بالظن ويخافون . قال أرسطو انها أنفاس تخرج من الأرض ، فلا تـكاد تصعد الى الطبقات العليا من الجو حتى تلتهب . وظل النــــاس يرون ما رأى أرسطو الى نحو القرن السابععشر . وبدأت بشائر العلم الأولى تهل ، فرأى العلماء فيها انهـا أشياء تبعد عن الأرض بعدا أكبر كثيرا من بعد القمر ، فما هى للأرض بأنفاس . ثم رأوا أنهـــا تدور حول الشمس ، مقبلة عليها ، فاذا انثنت حولها بعدت عنها مدبرة عنها . فهى تدور فى قطع مخروطى عظيم ، الشمس بؤرته . وقال آخرون : بل هى تدور فى دائرة

مذنب هالى

حتى اذا جاء العالم الفلكى الرياضى الانجليزى ادمند هالى Halley (ولد عام ١٦٥٦ ومات عام ١٧٤٢) ، اكتشف عام ١٦٨٢ مذنبه الشهير الذى أطلق عليه اسمه وعرف فى التاريخ بأنه مذنب هالى . ودرس مذنبه هذا ، ودرس سجلات تصف ظهور مذنبات سبقت ومداراتها . وخرج من ذلك على أن مذنبا ظهر فى السماء عام ١٥٣١ ، وآخر عام ١٦٠٧ ، ومذنبه هو عام ١٦٨٢ ، كلهـا مذنب واحد ، يذهب ويختفى ثم يعود ويظهر ، مرة كل نحو من ٧٦ عاما . وان هذه المذنبات تدور حول الشمس فى مدار بيضاوى اهليلجى ، كبير التفرطح ، الشمس فى احـدى بؤرتيه (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ٨)

وهو فعل اكثر من ذلك . تنبأ بأن هذا المذنب سيعود بناء على ذلك عام ١٧٥٩ . ومات الرجـل عام ١٧٤٢ . وجاء عام ١٧٥٩ بعد موته ، وانتظر الناس مجىء هـذا المذنب ، فاذا به يجىء ولا يخلف موعدا . ومن الاحيـاء بيننا من رآه عام ١٩١٠ . وهم يذكرون ما أثاره ظهور هذا المذنب ، مذنب هالى ، عند ذاك ، فى مصر وغير مصر ، من مخاوف ، كانت أصداء قليلة ظلت تتردد من أعمـاق الماضى البعيد . وعام ١٩١٠ كان موعد مجيئه . وهو بين عام ١٧٥٩ وعام ١٩١٠ ظهر مرة واحدة كانت عام ١٨٣٥

وقبل مجىء الفلكى هالى ، أثبتت السجلات ظهور هذا المذنب فى دوره هذا ، رجوعا الى الوراء ، الى عام ٩٨٩ ميـلادية

واقرأ بيت أبى تمام ، فيخطر لى أن مذنب أبى تمـام هذا ، ذلك « الكوكب الغربى ذو الذنب » ، ما هو الا مذنب هالى . فهو لابد ظهر قبل عام ٩٨٩ م بـ ٧٦ عاما ، اى لابد ظهر عام ٩١٣ . ثم قبل هـذا العام بـ ٧٦ عام

أخرى ، اى عام ٨٣٧ م . اى وابو تمام فى أوج حياته الشعرية القصيرة . اى وهو ابن ٣٤ عاما . فهو مات وعمره ٤٢ عاما

نفى أبو تمام الخوف عن هذا المذنب وأشباهه ، نفاه هذا الشاعر السقاء الذى كان يدور بالماء على الناس فى جامع عمرو بالفسطاط . نفاه عام ٨٣٧م . ونفاه شعرا

ونفى هالى الخوف عن هذا المذنب وأشباه له . نفاه ذلك العالم خريج جامعة اكسفورد . نفاه عام ١٦٨٢ . ونفاه علما ..

المذنب يدور حول الشمس

ان المذنب يظهر فى السماء أول ظهوره ، اذ يقترب من الشمس ، شيئا من ضباب خفيف يتراءى كأن فيه شيئا اكثف . ويزيد اقترابه من الشمس فيتغير شكله تغيرا كبيرا . فهو يصبح شيئا مستطيلا ، له رأس يتقدمه ، وفى الراس نواة . ومن خلف الرأس ، متصلا به ، ذيل يطول او يقصر

ونواة الرأس أشد مافى المذنب التماعا

ويدور المذنب فى مداره حول الشمس فينحرف ذيله عن الشمس ، فكأنما يخشاها . أو كأنما اشعة الشمس تطارده فيختفى وراء الرأس . ومن عجيب أمره انه ، من بعد استدارة حول الشمس ، يأخذ يتقدم الرأس من بعد أن كان يتخلف عنها

فهذا هو مثل للمذنب النموذجى . ولكن المذنبات تختلف فيما بينها اختلافا كبيرا

ومن القدماءمن أسمى المذنبات ، بالنجوم ذات الشعور ولقد صدقوا . فهى أشبه ماتكون براس جارية أرسل الريح شعرها فجاء يتبع من ورائها

المذنب ، حجمه وكتلتـه

واحجام المذنبات وأطوالهـــا تختلف اختلافا كبيرا . فرؤوسها قد لاتبلغ اقطارها غير بضع عشرات الألوف من الأميال ، واذنابها قد لاتزيد على بضعة ملايين . ولكن من المذنبات مابلغ رأسه مليون ميل قطرا ، فهو أكبر من قرص الشمس . ومن الرؤوس ماكان اضوأ من الشمس . ومن الأذناب ما بلغ المائة والمائتين من ملايين الأميال طولا فوصل مابين اوج السماء والأفق . ومكان الذنب الواحد قـــد يكون أذناب عدة

ومع كبر هذه الأطوال ، وضخامة ما يتبـــع ذلك من احجام ، فـكتلتها صغيرة حقيرة . ذلك أنها من غازات مخففة أكبر تخفيف . فهى قد تمر دون النجم فلا تحجب نجما . وتمر قرب الأرض والـكواكب فلا تحدث فيهـا أثرا . والذنب أشد جزء فى المذنب تخففا ، فهو يكاد أن يكون فراغا . وقد مر مذنب هالى بالأرض ، عام ١٩١٠ . وفى الليلة التاسعة عشرة من مايو ، فســـحب ذيله على سطح الأرض . واجتمـــع العلماء حيث الذيل يفحصون ويسجلون . ومضت الليلة « فما رأوا شيئا ، ولاسمعوا شيئا ، ولا قاسوا شيئا » . ومر الذيل فيهم فلم يصب منهم حسا

ومن العلماء من قدر ان كتلة المذنب لاتزيد عن جزء من مليون من كتلة الأرض . ومع هذا ، فهو فى هذه الحدود قد يبلغ ملايين كثيرة من الاميال طولا

مذنبات تعود ، وأخرى لاتعود

ومن المذنبات ما يدور فى مداره البيضاوى ، الاهليلجى ، فيذهب ويعود . وعد العلماء من هـــذه نحو الخمسين ، عودها مؤكد . ولكن قد يوجد غير هذه مذنبـــات طال مدارها ، أو طالت فى مدارها ، فما رآها الرائون غير مرة ،

ولعلها عادت مرة أخرى . ومن المذنبات ما ينفتح مدارها، كأن يصبح قطاعا مخروطيا زائدا ، لا اهليلجيا ، فيذهب فى الفضاء ولا يعود

مذنبات تتحطم فتصبح شهبا

ولقد ينفلق رأس المذنب فلقتين ، فينتج عن ذلك مذنبان . حدث ذلك فى مذنب بيلا . ودورته ٦ر٦ من السنوات . حدث هذا عام ١٨٤٦ . ولما حان موعده عام ١٨٥٢ ، عاد المذنبان معا ، وقد تباعد ما بينهما. ومضت دورات ثلاث بعد ذلك ، لايعثر عليه . فلما حانت الدورة الرابعة ، صادف أن الأرض تمر بمداره ، فعثروا مكانه ، فى الطريق الذى وجب ان يسلكه ، وفى الموعد المرتقب ، على شهب ناصعة رائعة . وجاءت الدورة التالية فرأوا مكانه شهبا ايضا . اذا لقد تكسر المذنب فلم يعد الا حطاما

واذا فالشهب من بعض حطام المذنبات . بعض الشهب من حطام المذنبات

ما بالمذنبات من عناصر

ومن اى شىء تتركب المذنبات ؟

لقد دل تحايل ما يصل آلينا من المذنبات من ضوء ، تحليل طيفه ، على أن بها من المعادن الصديوم والمغنسيوم والحديد . وبها كذلك فحم . وبها الاكسجين والادروجين والنتروجين مركبات . فهى تتركب من عناصر فى الارض، ومركبات فى الأرض . ليس فيها شىء غريب

وهذا ، فى فرض وحدة التراكيب فى الكون ، ليس بالشىء الغريب

واتضح من التحليل الضوئى كذلك ، ان المذنبات ، بعض ضوئها يخرج منها ، وبعض يأتى انعكاسا من الشمس

من اين تجيء المذنبات

وسؤال آخر يراود الفكر : من أين تجيء هذه المذنبات ؟

والذى ترجح عند العلماء انها من اهل البيت . انها تأتى من هذه الأسرة الشمسية ، وأنها بعضها . فلم يثبت عندهم أن مذنبا دخل الى هذه الأسرة من خارجها . ان المذنب قد يخرج عن الأسرة ، كما يخرج الولد العاصى ، فيضيع وينتحر . ولكن لا يدخل اليها غريب عنها

وتذكر أننا ذكرنا ، فى وصف الكواكب السيارة ، أن بين المريخ والمشترى ، موضعا لكوكب سيار ، حل محله كويكبات سيارة ، عددها عظيم ، تدور فى ذاك المدار ، بين المريخ والمشترى . فهذه الكوكبات ، الألف والبضع مئات ، هى بعض حطام ذلك الكوكب السيار الذى كان هناك . انه انفجر . وكانت كتلته قريبة من كتلة الأرض. وتناثرت قطعه . فمنها ماحبسته الشمس ، فدار حولها فى مدارات دائرية تقريبا ، فهذه هى الكويكبات . وفيها من الكتلة نحو ١ على ١٠٠٠ من كتلة الارض . ومنها ماحبسته الشمس فدار حولها فى مدارات اهليلجية محاورها الكبرى تتراوح مابين ٢٥ الفا الى ٢٠٠ الف من قطر الارض ، فتلك هى المذنبات . ومنها ما كانت مداراته مخروطية مفتوحة ، فهذه خرجت عن الشمس وضاعت فى الفضاء فهى لاتعود

ومن هذا الحطام جاءت الشهب كذلك وانتثرت . انتشرت ، ولا تزال

نظرية بارعة فسرت الكثير من الظواهر

الشهب

شهب تحترق فى الهواء وأخرى تصل الينا

انها أجسام صلبة تجرى بسرعة هائلة فى السماء ، فاذا دخلت الجو الارضي ، احترت فاتقدت وهى تخترق الهواء، فرسمت وراءها خطا من نور ، لا يلبث أن يمحى

وهى لو لم تدخل الهواء ، فيصدمها وتصدمه ، ما رآها أحد . وسرعتها الهائلة التى تدخل بها الهواء ، يهدىء منها الجو حتى تذهب أو تكاد . وقد تحترق فتصبح رمادا قبل أن تصل الارض ، وقد تصل منها بقية تصغر أو تكبر

وقد تصل من الشهب الى الارض بقايا لا تحس ولا تذكر . وقد تصل منها كتل كبيرة تزن أطنانا . ومنها ما وزن ستين طنا وزاد .(انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ٩)

الشهاب هو الشيء الواحد من السماء الذى نلمسه بايدينا

والذى يصل منها الى الأرض ذو خطر عظيم

انه الشيء الوحيد من السماء الذى نستطيع أن نمسه بأيدينا ، وأن نحسه . وأن نأخذه الى معاملنا شيئا صلبا جامدا ، فنحلله ، فنعرف ماهو ، ومن أى العناصر تكون ، ومن أى المركبات ان تكن مركبات . ومن هذه المعرفة نعرف الكثير من أمر السماء ، هذه البعيدة ، السحيقة ، التى لا تربطنا بها الا أشعة من ضياء . هى وحدها ، قبل الشهب، كانت تقص علينا أقاصيص ماحدث ويحدث هناك

الشهب فى معامل التحليل

ونأخذ هذه الشهب الواصلة الى المعامل فنحللها فنخرج على انها صنفان ، حجرية وحديدية . ولكن منها مايتدرج فى تركيبه بين الحجرى والحديدى . وما الصنف الحجرى الا من حجر الارض . انه الحجر الجيرى ، وانه المغنيسيا ، وانه الحجر الرملى ، تختلط به عادة حبيبـــات من حديد وما الصـــنف الحديدى الا الحـــديد امتزج به النيكل فى اشابة واحدة

ومتاحف الامم بها الكثير من هذه الشهب محفوظة

الشهب التى تهبط الارض ملايين

والشهب يراها الرائى فى السماء كلما طلبها . انهاكالاسهم النارية ، تظهر ثم تختفى . وتترك أثرا يلمع الثوانى ، وقد يلمع الدقائق . (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ١٠ أ)

والشهب والنيازك شىء سواء . والنيزه أو النيزك كلمة فارسية معناها الرمح القصير او السهم أو النبل . من أجل هذا أطلقوها على الشهب ، لشبه بينها وهى فى السماء

والراقب السماء يرى فى المتوسط ، فى الساعة الواحدة، نحوا من عشرة من الشهب . ولو ان بسطح الارض كلهعيونا ترى ، لرأت فى الساعة الواحدة ألف ألف من الشهب . وبالمناظير ترى أكثر من ذلك كثيرا

والشهب تبدأ فى الظهور وهىعلى ارتفاعنحو ٦٠ ميلا فى الهواء ، وتختفى عند نحو ٤٠ ميلا

والشهب تهبط الى الارض أسرابا ، وتهبط فرادى

الشهب كالمذنبات ، وأصولها واحدة غالبا

والشـهب ، كالمذنبات ، تجرى فى مدارات حول الشمس ، وتمر الأرض ، وهى فى مدارها حول الشمس ، بهـــذه المدارات تقطعها ، فتنزل عليها شآبيب منها كأنها المطر .

وهى شهب متوازية ، مساراتها تدل على أن مأتاهاومسارها حول الشمس

والأرض تقطع فى مدارهاحول الشمس ، فى العام ، مدارات للشهب كثيرة . ولأسراب الشهب ، كما للمذنبات ، أسماء. وهى تأتى على ميعاد ، مرة فى العام ، ومنها مايأتى مرة فى الثلاثة والثلاثين من الاعوام ، هى الزمن الذى تقضيه لتمام دورتها حول الشمس

وبين الشهب والمذنبات علاقات وثيقة . فمن الشهب شهب معلومة مداراتها ، هى مدارات مذنبات معلومة ، فمدار الشهاب ومدار المذنب مدار واحد. ومن المذنبات المعروفة مااختفى، وحل ميعاده فلم يعد ، وعاد مكانه سرب أو أسراب من شهب ان المذنب لابد تحطم . وقد يتحطم المذنب فتدور البقية الباقية المتماسكة منـــه ، وسرب الشهب الذى نتج عن تحطمه ، تدور كلها فى مدار واحد . وقد يتفرق الحطام على المدار ويطول توزعه عليه

على انه ليس من المؤكد فى كل الحالات أن الشهب نتجت عن مذنبات تحطمت . ولكن حتى فى هذا الذى لم يؤكد ، يغلب الظن انها نشأت من غمامة منها نشأ المذنب

الشمس والكواكب السيارة والمذنبات والشهب عناصرها بعض عناصر الأرض

والوثاقة هذه التى بين أسراب الشهب والمذنبات نافعة فى التعرف على تراكيب المذنبات تعرفا مباشرا . المذنبات تتركب مما تركبت منـــه الشهب من عناصر ومركبات ، هى بعض عناصر الارض ومركباتها . واذ كانت المذنبات قد نشأت هى الأخرى من حطام كوكب سيار على ماقدمنا ، فهذا الكوكب يتركب مما تركبت منه الشهب ، من عناصر أرضنا هذه ومركباتها

الاسرة الشمسية اذا ، شمسها ، كواكبها السيـارة ، كويكباتها التى نشأت عن ذلك الكوكب السيار الذى تحطم بين المريخ والمشترى ، مذنباتها ، شهبها ، ولا ننسى الأقمار كل هذا يتألف من عناصر مشتركة بينها ، هى بعض عناصر الأرض

وفى هذا معنى البناء الواحد من الأصول الواحدة ، نجمع اليه معانى من اشباه له اخرى ، نستهدف بها الوحـــدة الكاملة الشاملة لهذا الكون



الباب الرابع عشر

نجوم السماء

كم تبعد النجوم عنا

وصفنا الشمس فى كثير من التفصيل النسبى ، لانها ام الأسرة ، الأسرة الشمسية ، أسرة الكواكب التى على احداها تجرى الحياة الانسانية ، ولأنها النجم الأول الذى اتصلنا به بحكم قربه منا من بين نجوم السماء

وبوصفنا الشمس ، على هذا النحو ، قد وصفناالنجوم . وصفنا انموذجا منها . وفى هذا اختصار كثير من القول

ونبدا بذكر ابعاد النجوم . ونعلم أن الابعاد ما بينالنجوم ابعاد شاسعة ، فلا بد من وحدة للقياس تتفق وهذهالابعاد المترامية

مقاييس صغيرة هائلة ، واخرى كبيرة هائلة

ونحن فى الحياة العادية على هذه الأرض نتخذ ، فيما نتخذ ، المتر وحدة للقياس . وتصغر الأشياء فنقول سنتيمتر ، ونقول ملليمتر . ويأخذ بيدنا العلم فيخرج بنا عن مألوف الأطوال ، ليدخل بنا الى المكروبات والذرات ، فاذا بنا نقسم هذا المليمتر ، وهو جزء من الف من المتر ، الى الف جزء . ونحتاج فنقسم هذا الجزء الى ألف أخرى . فالمليمتر بذلك تقسم الى مليون جزء . وتزيد بنا الحاجة. الى ماهو اصغر فنقسم هذا الى عشرة أجزاء وبذلك نبلغ قطر الذرة فنكتفى . انها الوحدة الصغرى التى تبلغ بنا اليها الحاجة . ويقضى الايجاز اللغوى بأن يكون لها اسم يدل عليها ، فسموها « انجشتروم » ، باسم عالم الطيف السويدى تشريفا له وتمجيدا لذكراه

ولكن الابعاد كما تصغر فى الحياة العادية قد تكبر . وتكبر

الابعاد فنقول بعد المتر الكيلو متر ، ونقول الألف كيلو متر والعشرة الآلاف . ونقول الميل وهو ١٦٠٩ من الأمتار، ونقول الألف والعشرة الآلاف من الأميال . ونخرج عن الأرض الى الشمس ، وهى تبعد عنها بمقدار ٩٣ مليون ميل . ثم نخرج عن الشمس الى النجوم فلا تكفى المليون من الأميال ، ولا الألف مليون . لابد من مليون المليون . ويقضى الايجاز اللغوى بأن نبحث عن شيء ، يقرب من هذا البعد ، يمكن اتخاذه وحدة ، فنقع على سرعة الضوء نصنع منها هذه الوحدة الكبيرة فى القياس

ان الضوء يقطع فى الثانية الواحدة ١٨٦٠٠٠ ميل . وستفتح عينيك عجبا ، ولكنه عجب غير نافع . انه العلم يخرج بك عن مألوف الحياة ومألوف التصور . فتعود ذلك مارضيت ان تسلك مع العلم المسالك . ولكن هذا الرقم على كبره غير كاف ان يكون وحدة القياس فيما نبتغيه . اذا فلنتخذ مايقطعه الضوء فى الدقيقة وحدة القياس . ولكنها لا تكفى . اذا ففى الساعة . اذا ففى اليوم . اذا ففى العام . ولكن العام به ٣١ مليونا ونصف مليون ثانية . فاضرب هذه فى سرعة الضوء فى الثانية ، تخرج على بعد مقداره ٥ر٨٨ مليون مليون ميل . أعنى ٦ مليون مليون ميل على التقريب . فهذه هى وحدة القياس ، قياس الابعاد فيما بين النجوم . ونسميها اصطلاحا بالسنة الضوئية . وهو اسم أضر به الايجاز . فظاهره يدل على أننا نقيس زمنا . وما نقيس الا بعدا . اننا بالسنة الضوئية نعنى المسافة التى يقطعها الضوء فى عام . فاذا قلنا ان نجما يبعد عنا عشرين سنة ضوئية فمعنى هذا انه يبعد عنا ٦×٢٠ = ١٢٠ مليون مليون ميل . أى اننا لو ارسلنا اليه ، أو الأفضل لو أرسل هو الينا شعاعا من نور ، لما وصل الينا الا بعد عشرين عاما

اقرب النجوم الينا

وعلى مافى أبعاد النجوم من خطر فان أول قياس لنجم وقع ، كان فى منتصف القرن الماضى

والنجوم تختلف أبعادها عنا اختلافا كبيرا . واذا قلنا عنا فما نعنى الا الشمس . ولو اننا عنينا الأرض ما ضر ذلك شيئا . ذلك أن الـ ٩٣ مليون ميل ، تلك التى بين الشمس والأرض ، لا تؤثر فى أبعاد النجوم تأثيرا يذكر . فما ٩٣ مليون بالنسبة الى مليون مليون ، فالى الفمليون مليون ، فما هو اكثر من ذلك كثيراً ؟

ان اقرب نجم الينا يبعد عن الشمس فوق الاربع من السنوات الضوئية . أى أن النور ، وسرعته ١٨٦٠٠٠ ميل فى الثانية ، يقطع المسافة من الشمس الى أقرب نجم فى نحو أربع سنوات . انه على مسافة تبلغ نحوا من ٢٦٫٠٠٠٫٠٠٠٫٠٠٠٫٠٠٠ ميل . انك لو مثلت الشمس بنقطة من حبر على هذه الصحيفة ، لتمثل أقرب نجم بنقطة أخرى تبعد عن النقطة الاولى بنحو ٤ أميال

ان الشمس وبنيها وبناتها فى عزلة تامة عن سائر الكون وان جاز لهذه الاسرة أن تحس لأحست بالوحدة الشديدة ايما احساس . ستة وعشرون مليون مليون ميل من حولها ، يملؤها فراغ يكاد أن يكون كاملا ، كأكمل مايكون فراغ نحدثه نحن اصطناعا على ظهر الارض . ويملؤها البرد بالغا فما تكاد أن تكون فيه حرارة تقاس . ويملؤها السواد والظلام . ويملؤها صمت الموت وسكون القبور

وتطلب وراء هذا النجم الأقرب نجوما قريبة أخرى . فتجد نحوا من ٢٤ على مسافات لاتتجاوز ١٢ سنة ضوئية . لا تتجاوز ٤٨ مليون مليون ميل . الا ماأفرغ ماحولنا ، ما حول الشمس !

واغلب هذه النجوم القريبة لا يرى بالبصر العارى . لانها لا تلتمع التماعا شديدا . فلابد لها من منظار

ومعنى هذا أن التماع النجم فى أبصارنا ليس هو وقربه منا شىء واحد . فقد يلتمع البعيد وقد يخفت القريب حتى ما يكاد يرى

أقدار النجوم : درجة التماعها

بهذا قضى القدماء من الاغريق . نظروا الى النجوم فى السماء ، فوجدوا منها اللامع أشد اللمع ، والخافت أشد الخفوت فما يكاد يرى . ووجدوا بين هذين الطرفين اللامع فالأقل التماعا ، والخافت فالاقل خفوتا . ووجدوا مجد النجم فى بريقه ، ولعلهم ربطوا بين هذا البريق وقدر النجم ، فقسموا النجوم الى أقدار ستة : قسموها من حيث التماعها الى مراتب ست . وسموها اقدارا

وجاء الأحدثون فقفوا على آثار الاقدمين ، وحققوا هذه المراتب وضبطوها ، وزادوها . وقسموا المرتبة الواحدة الى مراتب عشر . ووضعوا النجوم فى مراتبها

والتزموا ما استطاعوا بالذى قدر القدماء . والقدماء قدروا التماع النجم راى العين . والاحدثون قدروه راى الأجهزة العلمية . والاحدثون خرجوا بأن نجم القدر الاول من النجوم يبعث الينا من الضوء حقا أكثر مما يبعث نجم من القدر الثانى كما قال الاغريق . ولكنه ليس ضعفه وانما هو ما يقرب من ٢ ونصف من مثله : وضوء يأتى من نجم من القدر الثانى هو ٢ ونصف من ضوء يأتى من نجم من القدر الثالث . وهلم جرا

والتماع النجم يكبر كلما صغر الرقم الذى يدل على مرتبته . وهو يصغر كلما كبر هذا الرقم . وهذا اصطلاح

لاحيلة فيه (١) . وكشفت المناظير الحديثة الهائلة ، كمنظار جبل بالومار ذى المرآة ذات الـ ٢٠٠ بوصة قطرا ، وهى أكبر المناظير الى اليوم ، كشفت ، مستعينة بالتصوير الفوتوغرافى ، عن نجوم من الخفوت بحيث بلغت القدر الثالث والعشرين

وكشف العلماء الاحدثون نجوما اشد التماعا من نجوم الدرجة الاولى . وارادوا لها درجة فى المقياس . فاضطروا اضطرارا ، ابقاء على المراتب التى سبقت وثبتت ، واحتفاظا بالتراث الذى مضى ، اضطروا الى خلق درجات التماع اعلى بالرجوع الى ما وراء الواحد . فخلقوا درجة الصفر ، والتماع نجمها ٥ر٢ مرة من التماع الدرجة الاولى . واحتاجوا مرة اخرى الى درجة التماع اشد ، فرجعوا الى وراء الصفر الى ــ ١ ، ــ ٢

ونطيعهم ، فنقبل ان نفهم ان نجما قدره ــ ١ يعطينا نحن اهل الارض من النور ٥ر٢ مثلا مما يعطى نجم قدره صفر . ونجم صفر يعطى ٥ر٢ مثلا مما يعطى نجم القدر الاول . وهكذا دواليك

والمع نجوم السماء ، بعد الشمس ، الشعرى اليمانية . انها النجم الذى اتخذ المصريون القدماء يومه الذى يشرق فيه مع الشمس ، اول العام . اول عامهم . لانهم لاحظوا ان النيل يفيض مع شروقه . فهو علامة لاول فيض الخير ، ففيض الحياة

والشعرى اليمانية قدرها فوق المرتبة ــ ١ . ان قدرها ــ ٦ ر ١

والنجم القطبى قدره فى المرتبة الثانية

وهذه الاقدار تعرف بالاقدار البصرية الظاهرة . انها

---

(١) كفصول المدارس وصفوفها . فمن الامم من تطلق السنة الاولى أو الصف الاول على الصف البادىء فى التعليم العام . ومنها ما تطلق الصف الاول على الطلبة المنتهين

تعرب عن شدة التماع النجم كما ينبىء عنه البصر ظاهرا من فوق ظهر الارض . فهى لا تنبىء عن حقيقة مقدار التماع النجم حيث هو من السماء

فرب نجم يلتمع شديدا ، انما يفعل ذلك لقربه منا . ورب نجم اشد فى الواقع منه التماعا ، يضعف التماعه فى ابصارنا لبعده

فلمقارنة النجوم من حيث اقدارها ، من حيث التماعها ، لابد أن نردها جميعا الى بعد معلوم من الشمس واحد . نصطلح عليه . وعند هذا البعد نحسب درجة التماعها . فتلك هى الدرجات المطلقة لالتماع النجوم . . . الاقدار المطلقة

ولاسباب لا داعى لذكرها ايجازا ، اصطلحوا على ان يكون هذا البعد المعلوم من الشمس ، الواحد ، ٣٢ر٥ سنة ضوئية . وحسبوا . فما اكثر ما اختلفت عند ذلك الاقدار . فالشعرى اليمانية ، وكانت ألمع نجم فى السماء ، نزلت عن مرتبتها الظاهرة عدة مراتب . ونجوم كانت فى جدول الاقدار الظاهرة هابطة ، ارتفعت فى الاقدار المطلقة درجات . وهكذا الرجال فى الارض ، اقدار ظاهرة ، واقدار حقيقية خافية

والشمس ، تلك التى اخرجناها عن زمرة النجوم عند المقارنة فى التماع ، رحمة بالنجوم ، هبطت المسكينة عند التقدير المطلق ، على ذلك البعد ، بعد ٣٢ر٥ سنة ضوئية ، فصارت لا تراها العين العارية هناك الا بالكاد

كم تساوى النجوم فى التماعها من شموع

اننا نحن ، فوق هذه الارض ، نقيس قدرة المصابيح على الاضاءة بالشمعات . فنقول مصباح قدرته خمس شمعات ، وعشر ، وعشرون ، ومائة شمعة

وشمسنا تعطى من الضوء ما تعطيه (..................... ٣

شمعة) . والشعرى اليمانية تعطى من الضوء ما تعطيه الشمس ٢٦ مرة . وهى تعطى من الحرارة مقدارا يتناسب مع ما تعطى من ضوء . فلو اننا احللنا الشعرى اليمانية محل الشمس فى اسرتنا الشمسية ، لاحترقت بحار الارض ، وغلت ، وتبخرت . وبذهاب الماء تذهب الحياة . وللشعرى هذه نجم ، هو جار لها وصاحب ، يعطى من الضوء ٤٠٠/١ مما تعطى الشمس . ووفقا لذلك من حرارة . فلو اننا احللناه محل الشمس من الارض لتجمد ماء الارض ، وامتنعت الحياة

ومن النجوم ما يعطى من الضوء ٥٠٠٫٠٠٠ مرة من مثل ما تعطى الشمس . انه يشع فى الدقيقة الواحدة ما تشعه الشمس فى عام . فلو حل محل الشمس ، لانصهرت الارض وتبخرت ، هى وما عليها ، الجامد منها والماء

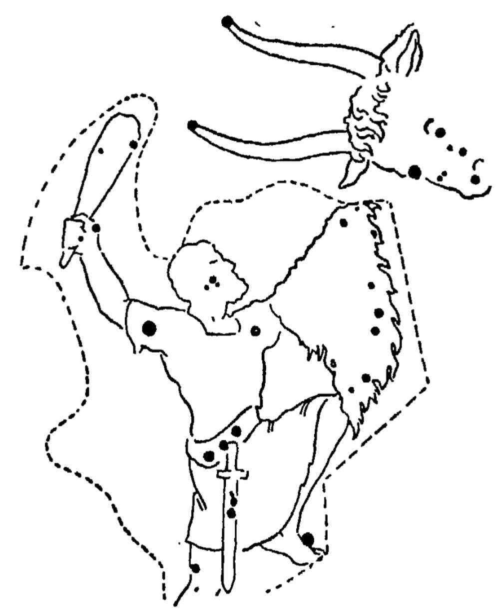
فلنحمد الله على ان نجمنا ، هذا الشمس ، من حيث نوره وناره ، بحيث يكفينا . ولنذكر هذا اذا اشتد بنا حر او برد . ان حياتنا ، هذه الارضية ، قائمة على حرف فما اسرعها ان تميل فتهوى اذا اهتز الميزان ولو هزة قليلة طفيفة

ومن حافظ هذا الميزان ؟ انه الحافظ السائر الموازين فى الكون اجمع

فى السماء حيوانات !

فى السماء دبتان ، وعقرب ، وكلبان . وفيها الجدى وفيها الحمل وفيها الثور وفيها الجبار يضرب بنابوته الثور ليشج رأسه . وفيها الثعبان ، وفيها السنبلة والقوس والميزان

خيالات صنعها القدماء ، وصور صوروها ، مما ارتسم على صحيفة السماء من نجوم لامعة



كوكبتا الجبار والثور كما تخيلهما القدماء : رجل فارس يضرب بعصا ثورا

يجتمع بضع من النجوم ــ كوكبة ، فهذا اسمها ــ وينظر اليها البدوى فى صحرائه ، فيتعرف اليها . وتعود فيزيد لها تعرفا . ويتنبأ بها عن الزمان الجارى فيحس بالحاجة اليها . ويطلب لها اسما ، كأسماء يطلقها على الاشياء على هذه الارض ، فلا يجد اسما . وعندئذ يتقد خياله . وينظر انى الكوكبة . فهذا النجم ، وهذا وهذا ، قد تثلثا ، فهما منقار لطير . وهذان للجناح . وهذان للجناح الثانى . وهذا

للذيل . فهذا طائر كامل . انها الدجاجة . وينتقل من كوكبة لكوكبة ، ويتخيل ، ويسمى

وتجتمع من ذلك صور تتناقلها الاجيال . واسماء

وتتكون من هذه الصور المتجاورة المتسلسلة من كوكبات السماء ، خرائط للسماء كبعض خرائط الارض . ويأتى الاحدثون فيزيدون خرائط السماء خرائط يتمون بهاما صنع القدماء ويستكملون . ولقد احصى بطليموس ، بطليموس الاسكندرية ، فى القرن الثانى من الميلاد ، من الكوكبات ثمانى واربعين كوكبة ، وزادها الاحدثون حتى صارت ثمانى وثمانين كوكبة

وحصروا نجوم السماء فى خرائط على اسلوب احدث ، جمعوا فيها بين اللامع والخافت . انه قاموس بل قواميس لسكان السماء عظيم

ونريد ان نسمى نجوم الكوكبة باسمائها ، فنذكر الكوكبة وحرف النجم فيها ، الف هو ، أو باء ، او جيم . ونبدأ بالالمع فالاقل التماعا . او لعله العدد لا الحرف ،١ او ٢ او ٣

وقد نلحق النجم الخافت الوضيع ، بنجم بين النجوم لامع رفيع

واجتماع النجوم فى الكوكبة الواحدة لا يدل على قرب بينها أو بعد ، ولا على انها جميعا يجمعها مستوى واحد . ان العمودين ، تنظر اليهما من بعيد ، ويكون احدهما بعيدا والآخر اكثر بعدا ، ولكنك تراهما ، من حيث انت ، كأنما تجمعهما صحيفة تواجهك على البعد واحدة . وما هما كذلك . وما نجوم تجتمع فى الكوكبة الواحدة كذلك

النجوم الوان

من النجوم الازرق والاحمر والاصفر . ومنها بين هذه وتلك الوانا

وهى الوان تكون اكثر اتضاحا عندما يحلل العلماء الضوء

الواصل من النجم الى الوان الطيف ... الى الوانه السبعة من احمر فبرتقالى فأصفر فأخضر فأزرق فنيلى فبنفسجى، على ما سبق ان وصفنا . فالنجم الازرق يشتد جانبه الايسر فى الطيف ، أى الجانب الازرق ، عن جانبه الايمن ، أى الجانب الاحمر . والنجم الاحمر يشتد جانبه الايمن الاحمر من الطيف عن جانبه الايسر الازرق . وهكذا فى الابيض فالاصفر ، فذى القلة منهما وذى الكثرة

وقسموا النجوم من حيث لونها ، الذى يكشفه الطيف ، الى مراتب ست . تبدأ بالازرق ، وتنتهى بالاحمر . وقسموا كل مرتبة من هذه الى عشر مراتب

والعين المجردة تدرك هذه الفروق فى اللون اذا كانت فروقا واسعة

ففى كوكبة الجبار نجم عند قدمه اليسرى يعرف برجل الجبار ، فهذا لا تخطىء العين فى لونه ، فهو أزرق ، وفى كوكبة الجبار نجم عند كتفه اليمنى يعرف بمنكب الجوزاء ، فهذا لا تخطىء العين فى لونه ، فهو احمر . والشمس لا تخطىء العين لونها ، فهى صفراء

وهذا اللون انما هو لون اسطح هذه النجوم

وما هو الا نتيجة لدرجة حرارة الغازات عند هذه الطبقات الظاهرة من النجوم

ان الحديد تحميه ، فيبلغ درجة من الحرارة تبدأ انت عندها تراه احمر غير واضح ، ثم احمر واضحا . وتزيد احماءه ، فتزيد درجة حرارته ، فيخرج من الاحمر الى الاصفر . وتزيد فيبيض وهكذا

وكذلك غازات متقدة هى الطبقات الظاهرة من النجوم

حرارة النجوم

فالنجوم الزرقاء هى الاكثر حرارة ، أى الاكبر درجة حرارة

والنجوم الحمراء هى الأقل حرارة ، أى الأصفر درجة حرارة والصفراء تقع بين هذه وتلك

والشمس ، وهى صفراء ، درجة حرارة سطحها الضوئي ، الذى نراه ، تبلغ نحوا من ٥٨٠٠ درجة مئوية . والنجم الازرق قد تبلغ درجته نحوا من ٢٣٠٠٠ درجة مئوية ، والنجم الاحمر قد تبلغ درجته نحوا من ٣٠٠٠ درجة مئوية

ولنزيد معانى هذه الدرجات اتضاحا نقول ان الحديد يسيح عند درجة ١٥٣٠ مئوية ، ويغلى عند درجة ٢٤٥٠ مئوية

ودرجات حرارة النجوم ، فى بواطنها ، تعلو بالطبع عن ذلك كثيرا . فقد ذكرنا ان حرارة سطح الشمس تبلغ نحوا من ٥٨٠٠ درجة ، بينا درجة باطنها تبلغ نحو ٢٠ مليون درجة

من عناصر الارض تتركب النجوم

سبق ان ذكرنا انه لا يوجد فى الشمس عنصر الا وجد فى الارض ، وكذلك النجوم . عناصرها من عناصر الارض ، يدل على هذا اطيافها ، والحساب

واكثر عناصر النجوم غاز الادروجين ، يأتى من بعده غاز الهليوم . وما تبقى من العناصر وغيرها لا يبلغ الا واحدا او اثنين او نحو ذلك فى المئة كتلة ، اى وزنا

وبالطبع كل هذا يشير الى اسطح النجوم ، الى ما على هذه الاسطح من جو من غاز

ولكن المرجح ، البالغ الترجيح ، ان بواطن النجوم كظواهرها تركيبا . فالنجم ، وهو اتون من نار ، يختلط ظاهره بباطنه اختلاطا ، فيتشابها تركيبا

انا اذن لا نجد شيئا فى السماء لا نجده فى الارض

انها الوحدة ظلت تزحف ، او ظللنا نزحف بها ، حتى شملت .. وسوف تزداد توحدا

من اين تأتى النجوم بنورها ونارها

تأتى بهما من مثل ما تأتى بهما اشمس ، على ما سبق ان وصفنا

انه الادروجين يتحول الى هليوم . وبهـذا يقول الرأى الحديث . انه عين الذى يجرى بقنبلة الادروجين مع فارق الظروف . ان بعض المادة يتحول الى طاقة . والادروجين الذى بالشمس ـ وكذلك بسائر النجوم ـ مقداره هائل . انه لكى تعطى الشمس ما تعطيه فى الثانية الواحدة من طاقة من نور ونار ، لابد ان يتحول ٧٠٠ مليون طن من ادروجينها ليكون ٦٩٥ مليون طن من الهليوم . والخمسة ملايين الناقصة من هذه المادة تتحول الى طاقة ، تكفى الشمس ثانية من الزمان

وستقول ستفرغ الشمس ... وستقول ستفرغ النجوم

ولكن لا . اذكركم فى الشمس من مادة ، وكم فى النجم . ان جزءا من مائة مما فى الشمس من ادروجين يكفى لحياتها ، مضيئة ساطعة ، ٣٠٠ مليون عام

أبقاك الله لمثلها

فى النجوم عمالقة واقزام

لقد وصفنا كيف تلتمع النجوم ، فيشتد التماعها ويضعف وذكرنا ان لالتماعها لونا ، يتراوح بين النجوم من الازرق الى الابيض الى الاصفر الى الاحمر . وذكرنا ان هذه الالوان دليل درجة للحرارة هى الحرارة فى سطح النجم . كالحديد تزيد درجة حرارته فيبيض ، وتنقص فيصفر ويحمـر

فمن اللون ، او على الاصح من طيف النجم الذى يصف لونه ، نستطيع أن نحدد درجة حرارة سطح النجم ، ومن درجة الحرارة هذه نستطيع أن نحسب كم من التماع يخرج من الميل المربع من هذا السطح

ومن التماع الميل المربع ، ومن علمنا بجملة التماع النجم ، الالتماع المطلق ، نحسب سطح هذا النجم . اذن فنعرف حجمه، اذن فنعرف قطره

وقد وجدنا فى الغالبية العظمى من النجوم ، لا سيما فى تلك الناحية من السماء التى تسكنها الشمس ، ان النجوم الزرقاء ، التى هى المع من الشمس ، فأحر من الشمس ، اكبر نوعا من الشمس . وان النجوم الحمراء ، وهى أقل التماعا من الشمس ، فأقل حرارة منها ، اصغر نوعا منها . وهى فى العادة لا تراها العين العارية

ولكن شذت عن هذه القاعدة نجوم

شذت العمالقة الحمراء ، والاقزام البيضاء والزرقاء

فالنجم العملاق أحمر ، فالتماع يخرج من الميل المربع من سطحه اصغر . ولكن جملة التماعه كبيرة تدل على سطح هائل . ومن امثلة هذا النجم « منكب الجوزاء » ، ذلك الذى ذكرناه سالفا وذكرنا انه عند كتف الجبار ، فى كوكبته . ان قطره يبلغ ٤٦٠ مثلا من قطر الشمس . فحجمه قارب ان يكون مائة مليون من حجم الشمس . فانظر كم من شموس تعبىء فيه !

وفى العمالقة ما هو اكبر

والاقزام عكس هذا . ان الالتماع الذى يخرج من الميل المربع من سطحها كبير ، ولكن جملة التماعها صغير ، فهى ما تكاد ترى . ونحسب اقطارها ، فتبلغ اجزاء من مائة او من الف من قطر الشمس . انها اذا نجوم صغيرة غاية الصغر . انها فى حجم كواكبنا السيارة

والعمالقة الحمراء مادتها متخلخلة . ومنها ما تخلخل مادته حتى ما تبلغ كثافتها الا اجزاء من مليون من كثافة الماء ، او دون ذلك قدرا

والاقزام البيضاء الزرقاء مادتها ، على عكس ذلك ، غاية فى اكتناز . ان منها ما تبلغ كثافته ٥٠٠٠٠ مثل من كثافة

الماء . تعبئة فى الذرات عجيبة . لابد ان هذه ،لتحشر فى هذا الحيز القليل كل هذا الحشر ، لابد أن هذه الذرات تعرت من الكثير من الكتروناتها ، فلم يكد ان تكون فيها الا نواة لصق نواة . حطام من نويات والكترونات كبست فى هـــذا الحيز كبسا

□

ومن النجوم شبان ومنها شيب . وفيها طفولة ايضا ..

فبهذا تقول النظرية العلمية . اما الطفولة فتمثلها العمالقة الحمراء ، واما الشباب والرجولة ، فتمثلها كثرة النجوم من زرقاء الى بيضاء الى صفراء الى حمراء ، مما اتزنت صفاتها وتناسبت. واما الشيخوخة فتمثلها الأقزام البيضاء الزرقاء

وشمسنا صفراء ، فهى فى شبابها

ولا ندخل فى تفصيل ذلك .. ايجازا

النجوم النابضة

نجوم تثور لتهدأ ، وتهدأ لتثور : انها النجوم النابضة .. انها تغيرات تعترى النجم ، فيسطع ويلمع ، ثم هو من بعـــد ذلك يهدأ ويخفت

انها ثورة يتبعها سكون . وقد يعود النجم من بعد سكون فيثور

والمتغيرات من النجوم فى مجرتنا تبلغ بضعة آلاف

ومنها الذى يثور ويهدأ ، ولا تدرى متى يثـور ومتى يهدأ . فكأنها البراكين

ومنها ما يثور ثم يهدأ ، ويهدأ ليثور ، وهلم جرا ، فى أوقات لا تختلف ، فكأنها المواعيد صادقة . وكأنها نبض القلوب . ولقد تسمى من أجل ذلك بالنابضة

والنبضة الواحدة قد تستغرق بضع ساعات ، وقـد تستغرق بضع مئات من أيام

والمتغيرات الجموعية (تلك النجوم المتغيرة التى عرفت أول ما عرفت فى الجموع النجمية ، وسيأتى ذكرها) تبدأ ثورتها وتنتهى فيما بين ٩٠ دقيقة ويوم واحد تقريبا . وتعود ولا تخلف الميعاد

والمتغيرات القيفاوية (تلك النجوم المتغيرة التى اتخذت اسمها من النجم قيفاوس الدالى ، لأنه أنموذجها فى ثورتها)، تنبض كذلك على فترات واحدة ، مدتها ما بين أكثر من يوم الى بضعة أسابيع ، ويغلب أن تكون خمسة أيام

وقيفاوس ، هذا النجم المثالى لها ، نبضته مدتها ٥ أيام و ٩ ساعات . وهو يعود فيلتمع ثم يخفت وهكذا دواليك . ولا يخلف الميعاد

ومن النجوم ما ينبض ، وتطول نبضته . فمدتها تتراوح ما بين شهور قليلة ، وعامين أو أكثر . وهى تعود كذلك ، ولا تخلف ، الا بضعة أسابيع تتقدمها أو تتأخرها عن الموعد المضروب

وتسأل : ما هذه الثورة ، وما خفوتها ؟

ولا يجيب العلم على هذا السؤال الآن بأكثر من أن يقول ان مصادر الطاقة فى بطن النجم تشتد بغتة ، فتتدفق منابعها . فتزيد غازات هذا البطن انضغاطا وتزيد حرارة، تظهر على سطح النجم نارا ونورا . ويتمدد الجرم ويتسع. حتى اذا بلغ من ذلك غاية ، خارت قواه . وعندئذ تعود الجاذبية تتسلط وتتحكم ، وترد النجم الى ما كان . ولكن لم تبدأ الثورة ؟ فهذا ما يقف دونه العلم اليوم صامتا ، الى حين

نجوم تنفجر

انها ظاهرة لمحها الانسان فى قديم الزمان ، حين لم تكن مناظير تكشف السماء ، ومع هذا لم يمنع هذا الانسان أن ينظر الى السماء ، ويرقب ، ويرصد ، ويدرس

ويظهر له فى موضع من السماء نجم حيث لم يكن يرى نجما . ويسطع ويزيد التماعا حتى ينافس أشد النجوم فى السماء التماعا . فيحسب انه رأى نجما خلق . رأى نجما جديدا . وسمى النجوم التى تظهر له هكذا بغتة بالنوفا أى « بالنجوم الجديدة »

وتأتى المناظير فيتضح أن هذه النجوم المخلوقة الجديدة، لم تخلق عند ذاك ولم تستجد. وانها نجوم قديمة خافتة ، دقت عن البصر ، ثم حان لها أن تنفجر ، فانفجرت والتمعت . وزاد التماعها بضع مئات الآلاف من التماعها الاول . وأحيانا بضعة بلايين . فلفتت اليها الانظار . وهى لا تبقى على التماعها طويلا . فهى ما أسرع ما تتقلص من بعد تمدد ، وتعود الى هدوئها الاول ، فخمولها الاول (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ١١)

ونحن نرى من النجوم التى تنفجر ما انفجر على قرب نسبى منا . ولا نرى ما بعد منها . ولكن ترى الفوتوغرافيا . وهى تسجل نحوا من عشرين نجما تنفجر كل عام ، فى دنيانا وحدها من السماء

وقد ينفجر النجم فينقسم ظهر هذا حديثا فى « نوفا » الجاثم » . وقع انفجارها عام ١٩٣٤ ، وصورت عام ١٩٣٥ و ١٩٣٦ و ١٩٣٧، فظهر انها انفلقت جزءين، ظلا يتباعدان من عام لعام

وتنساءل : لم ينفجر النجم ؟ .. وجواب العلم اليوم : لا ندرى ، وقد ندرى غدا

وتتساءل : وهل تنفجر الشمس ؟

والجواب : لا يمنع من ذلك شىء . ان فى دنيانا ، دنيا المجرة ، ينفجر فيها فى العام ، فى المتوسط ، عشرون نجما. فما يمنع أن تكون الشمس بين العشرين المنفجرة فى القريب العاجل . ولكن القريب العاجل ، فى لغة الفلك ، قد يعنى آلاف الاعوام أو مئات ألوفها

وما ضر الناس أن تموت جملة . ان الشمس لو انفجرت بغتة ، لتبخرت الارض وصارت غازا بغتة . ويموت الناس قبل أن يدركوا لم ماتوا ، ولا كيف . والموت على هذه الفخامة قد يكون خيرا من الموت فى زاوية باردة من زوايا الحياة خاملة

دوران النجوم

ان الشمس نجم من النجوم ، ولكنه اقترب منا قربا شديدا فبان لنا قرصه . وعرفنا أن القرص يدور ، وكم يدور . والنجوم لا يبين قرصها ، فهى نقاط . فالاستدلال على دورانها حول نفسها ، كما دارت الشمس ، أعسر . ولكن العلم اذا ضاق به سبيل ، اتسع سبيل . والضوء الواصل الينا من النجم له طيف . ومن دراسة أطياف النجوم استدلوا على أنها تدور حول نفسها كما تدور الشمس

واستدلوا على أن النجوم الزرقاء أسرع دورانا حول نفسها من الصفراء . وسرعة الدوران فى الزرقاء تبلغ مائة كيلومتر فى الثانية وتزيد . والنسر الطائر ، وهو نجم أزرق ، تستغرق دورته الواحدة حول نفسه ٦ ساعات ، بينما الشمس ، وهى نجم أصفر ، تستغرق دورتها فى المتوسط ٢٥ يوما

النجوم الثوابت غير ثوابت

والنجم والكوكب فى اللغة العربية ، لغة القواميس ، شىء واحد ، ولقد خصص العلم الحديث النجم اسما للأجرام السماوية الحارة الملتهبة النيرة ، ومنها الشمس. وخصص الكوكب للجرم السماوى غير الملتهب ، وغير النير ، الا أن تسقط عليه النجوم النيرة أشعة فهو يعكسها ، فينير . ومن الكواكب عطارد والزهرة والارض . وزيادة فى الحيطة

اسميناها بالكواكب السيارة . لأنها لقربها منا ، ولدورانها حول الشمس ، تتراءى تتحرك على صفحة السماء فتدرك حركتها العين ، فهى سيارة

ولقد ثبت فى الأذهان من أجل هذا ، ان سائر اجرام السماء ، أعنى النجوم ، ثوابت

والحق أنها ثوابت فى رأى العين . ولكن ما هى كذلك فى ابصار اطول وأوضح ، وابقى على الزمن : تلك أبصار المراصد

لكأنى بالحركة ، هى الصفة العامة ، بل احدى الصفات العامة ، التى شملت الكائنات فى هذا الكون ، حتى ماتراءى لنا سكونه . حتى الحجر الساكن ، الذى يقول فيه الشاعر :

ما أحسن العيش لو أنالفتى حجر
تنبو الحوادث عنه وهو ملوم

ليس بساكن ، ولا هو ملوم . ان كل ذرة فيه ، بها الكترونات تدور حول نواة . كأنها الكواكب تدور حول شمس تتوسطها . ولنا الى هذا عودة

ان الحركة الشاملة فى الكائنات من بعض مظاهر الوحدة فى هذا الكون . وهى حركات أشباه : فى الذرة التى صغرت حتى اختفت ، وفى انجم الذى كبر وهال

ولقد رأينا الشمس كيف تدور حول نفسها . ورأينا النجوم كيف تدور حول نفسها . وهذا بعض الحركة

ولكن الشمس كذلك تجرى قدما فى السماء . وتجرى كذلك النجوم . تجرى جميعا بسرعات عظيمة ، ولكن العظيم له ما هو أعظم ، تلك مسافات عظمى تقوم بين النجوم . فالنجوم مهما تحركت فى السماء بحركاتها هذه العظيمة ، الضئيلة غاية الضآلة بالنسبة لأبعاد فى السماء ،

لن تغير من وجه السماء بالقدر الذى تراه عين الانسان العارية ، فى حياة الانسان القصيرة . ولا هى تكاد تغير منه فى عين أجيال من بنى الناس فى آلاف من السنين قادمة أو ماضية

ان بطليموس ، وقد عاش فى الاسكندرية فى القرن الثانى للميلاد ، رصد الشعرى اليمانية ، ورصد السماك الرامح. وجاء الفلكى هالى ، صاحب المذنب الشهير ، فرصدهما فى عام ١٧١٨ . أى بعد نحو من خمسة عشر قرنا . فوجد انهما تزحزحا من عهد بطليموس عن موضعيهما الى الجنوب . أما الشعرى فتزحزحت نصف درجة على الكرة السماوية ، وأما السماك فتزحزح درجة واحدة

ومن النجوم ما هو أكثر زحزحة وأسرع ، ومع هذا فهى تظهر عند الرصد الدقيق، غاية فى الصغر ، فى عام . ومن أسرع النجوم تزحزحا نجم يعرف باسم مكتشفه برنارد . فهذا يتزحزح فى خريطة السماء ، عن موضعه ، بمقدار قطر القمر ، فى ١٧٥ من الاعوام

وقدرنا كم تتحرك النجوم ، بالزوايا ، لشدة بعدها . وقدرنا أيضا كم تجرى ، مقبلة الينا أو مدبرة عنا

قدر العلماء سرعة النجوم ، مقتربة منا ، أو مبتعدة عنا ، فكان اغلبها دون الخمسين ميلا فى الثانية ، ولو أن منها ما بلغ ٢٣٩ ميلا فى الثانية . ولكن النجوم التى هى قريبة منا ، سرعة أكثرها لا تزيد على ٢٠ ميلا فى الثانية

وقد بلغت دقة القياس بحيث أن الخطأ فى تقرير هذه السرعات ، فى النجوم ذات الطيف الواضح ، لا يزيد على ربع ميل

والشمس تجرى كما تجرى النجوم . ونحن نجرى معها . أليست أمنا ، ونحن أسرتها ؟

وهى تجرى ، بالنسبة لما حولها من النجوم ، بسرعة ١٢ ميلا فى الثانية

ولكن الى أين هى تجرى بنا ؟ الى أين تجرى بالاحياء منا والاموات ؟

الى موضع فى السماء ، ناحية كوكبة الجاثم

تزاوج النجوم

ان هذه السماء ما أملأها .. وان هذه السماء ما أفرغها .. تملؤها هذه الاعداد الهائلة ، من الاجرام ذات الاحجام الهائلة

ولكن ، ما بين هذه الاجرام من أبعاد ، أكثر هولا

ان أقرب نجم الى الشمس يبعد عنها ٢٦ مليون مليون ميل

اذن حق لنا أن نقول هذه السماء ما أفرغها . وهى على هذا الفراغ ما أشد وحشتها . ما أشد وحشة النجم الواحد فى هذا الفراغ الهائل . أفمن أجل هذا كثر التزاوج بين النجوم استيحاشا واستئناسا ؟!

ان من أجمل مناظر هذا الكون ، وأملئها للقلب روعة ، على حلاوة ، ما يراه الرائى بالمنظار ، من نقطتين مضيئتين، مقتربتين فى السماء أشد الاقتراب، واحدة زرقاء، والاخرى برتقالية أو حمراء ، هما نجمان يشد بعضهما بعضا . ويدور بعض على بعض ، كطفل وطفلة ، فى فناء مدرسة ، وقد تشابك ذراعاهما الأيمنان ، وأخذا يدوران

ان رابطة الجاذبية تربطهما ، تربط النجمين ، فلا يستطيعان فكاكا

وانت حيثما وجهت المنظار ، الى السماء ، وجدت ازواجا . انها الوف ألوف . انها الثنائيات النجمية



يمثلان زوجا من النجوم ، يدور أحدهما حول الآخر

ومداراتها اهليلجية ، ذات تفرطح عظيم . وهى وجب أن تكون هكذا ، فبهذا قضت الوحدة ، وحدة التخلق ، وحدة القوانين

ومن أشهر هذه الأزواج الشعرى اليمانية وصاحبتها ، بل صاحبها . انك تنظر الى الشعرى اليمانية ، فى أوسط السماء ، شتاء ، قرب كوكبة الجبار ، فلا ترى منهـا الا نجما واحدا ، لامعا أشد اللمعان . فهكذا ترى الأزواج من الكواكب رأى العين ، شيئا واحدا . حتى تفصـل المناظير القوية بينها . وقد نظر اليها صانع مناظير ، يجرب منظارا صنعه ، قطره ١٨ بوصة ، فرأى صـاحبها أول مرة . كان هذا فى عام ١٨٦٢

ويدرس العلماء الشعرى وصاحبها ، فيكشفان عن مدار

اهليلجى لهما شديد التفرطح . وهما يقطعانه فى خمسين عاما

والفــرق بين حجميهما هائل . الشعرى أكبـــر من الشمس . وصاحبها قزم من أقزام النجوم أبيض ، يكبر الارض ثلاث مرات أو أربعا . ولكنه ، كأقزام النجوم ، اشد شيء كثافة واكتنازا . ان كثافته تبلغ ..... ٣٠ مرة مثل كثافة الماء

والجاذبية قد تجمع بين اكثر من نجمين . ومن طريف هذا الجمع النجمة القطبيـــة ذاتها . انها ثلاثة نجوم فى واحد . زوجان يدوران ، بعض حول بعض ، فى نحو من ٤ أيام . وهما معا يدوران حول نجم ثالث فى أكثر من ٢٠ عاما . وأنت لا ترى منهما فى السماء الا شيئا واحدا

ومجموعة أخرى من أربعة نجوم . انه « رأس التوأم المؤخر » . وقد عرف أنه ثنائى ، أى يتـــألف من زوج واحد من النجوم . واتضح أنه يتألف من زوج وزوج . ثنـــائيان اثنان فى كل منهما ، ككل ثنـــائى ، يدور أحد نجميه حول صاحبه . ودورة الثنـــائى الاول ٣ أيام . ودورة الثنائى الثانى ٩ أيام . ولكن الزوج الثنائى يدور كذلك حول أخيه الزوج الثنائى ، مرة فى حدود ٣٠٠ عام

الباب الخامس عشر

دُنيانا

سكة التبانة

المجرة

انك اذا نظرت الى السماء ، فى ليلة ظلماء ، لا قمر فيها ، ولا نور يصلك من الارض الا الضعيف الذى لا يمكن حبسه ، لرأيت شيئا فى السماء عجبا . انها السماء السوداء ، زينتها تلك النجوم البيضاء . وتمسح السماء بعينيك ، فتجد نجوما هنا ، ونجوما هناك . ولكن ليس كنجوم توشحت بها السماء ، كما يتوشح القاضى ، على منصة القضاء ، بشريطه الاخضر أو الأحمر . انها منطقة طويلة ، تمتد فوق رؤوسنا ، كالقوس ، يشبر السماء شبرا ، ويعبرها عبرا ، ويمتد من أفق الى أفق . وقد تركزت فيها النجوم أكثر تركز ، وتكثفت فيها ، بعضها فوق بعض ، أكبر تكثف . أو هى كالطريق فى السماء ازدحم بسالكيه ازدحاما . وما سالكوه الا النجوم

ورآها شعراء العرب ، فرأوا شيئا أبيض ، يكاد يتصل بياضه على رقعة سوداء ، يكاد يتصل سوادها ، فذكروا بها بياض ماء النهر ، فى سواد الارض ، فأسموها بالمجرة . أى النهر الجارى ، يستقى منه العفاة ، اذ يستقون من كرم الخلفاء والامراء والاثرياء

ورآها العامة ، عامة العرب ، فشبهوها بسكة التبانة . أو درب التبانة . والتبان اذا سلك طريقا ، سقط من تبنه بعضه ، فانتثر فى الطريق. فالمجرة ، عندالعامة هى كطريق فى السماء بالتبن منثور

ورآها الاغريق ، فرأوها كأنها اللبن المسكوب ، فسموها طريق اللبن. وتبعهم فى ذلك أهل الغرب . والعين المجردة

ترى المجرة رائعة . ولكنها كثيرا ما تجدها بياضا قد اتصل

والمراصد ، والصور الفوتوغرافية ، تراها وتسجلها ، فينفصل هذا البياض المتصل الى الف جزء فألف . انها النجوم الكثيرة ، عدد الرمل . وانها اتصلت التماعا ، على بعد ما بينها ، فكانت فى العين كرمل الصحراء اتصالا (انظر الصورة الفوتوغرافية رقم ١٢)

والمجرة وشاح يلف الارض والشمس لفا . نرى نحن ، سكان شمال كرة الارض ، بعضه . ويختفى عنا ، ناحية جنوب الارض بعضه

والمجرة ليست كشوارع المدن عرضا واحدا . انها تضيق حينا ، وتتسع حينا . وتكون النجوم فى بعض اجزائها أقل ازدحاما منها فى بعضها الآخر . وقد تجد فى المجرة سوادا فتحسبها حيث يوجد السواد من النجوم خالية. وما هي بخالية . انها سحب قاتمة ، سدائم قاتمة، من غبار ، حالت بيننا وبين ما وراءها من نجوم ، فحسبنا ما وراءها خاليا

وهذا الوشاح ، هذه المجرة ، كوشاح القاضى ، يستطيع أن يلبسه على كتفه اليمنى ليجرى من بعد ذلك الى خصره، تحت ابطه اليسرى . أو على كتفه اليسرى ليجرى تحت ابطه اليمنى . وكذلك المجرة ، تجرى فى السماء بالنسبة لنا ، سكان نصف الكرة الارضية الشمالى(١) ، فى أوائل الليالى ، فى اواخر الصيف ، من الأفق الشمالى الشرقى ، الى الافق الجنوبى الغربى . وهى تجرى(٢) فى السماء ، فى أوائل الليالى ، فى أواخر الشتاء ، من الأفق الشمالى الغربى، الى الأفق الجنوبى الشرقى . وهى فيما بين شتاء

(١) ينطبق هذا على خطوط العرض الوسطى

(٢) التعبير بالجريان هنا تعبير لغوى معناه ان صورتها تجرى فى السماء ، أى تمتد فيها . فهى لا تجرى بمعنى تتحرك

وصيف ، تجرى فى أوضاع بين هذين الوضعين

وسبب هذا واضح يسير . ذلك أن المجرة ، مستواها الذى تجرى فيه ، المستوى الذى يجرى فيه قوسها الذى نراه ممتدا من أفق الى أفق ، وقوسها الآخر الذى اختفى عنا فى ناحية الارض الاخرى ، هذا المستوى يميل على مستوى فيه خط استواء الارض ميلا كبيرا

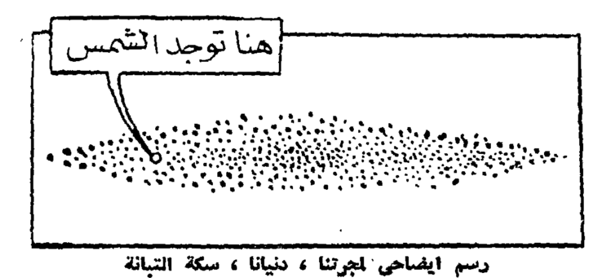
ولكن ، أين نحن ، أهل الارض ، من هذه المجرة ؟

اننا فيها . وفيها شمسنا والكواكب

المجرة قرص عظيم

وهى قرص مفرطح ، كالرغيف . ولو اننا جعلنا للرغيف قطرا ، وجعلنا له ارتفاعا ، لكان قطر القرص عشرة أمثال ارتفاعه

وقطر القرص نحو من ١٠٠٠٠٠ سنة ضوئية (١) . والسنة الضوئية مسافة مقدارها ٦ مليون مليون ميل . فقطر هذا القرص نحو من ٦٠٠ ألف مليون مليون ميل وارتفاعه نحو عشر ذلك



رسم ايضاحي لمجرتنا ، دنيانا ، سكة التبانة

---

(١) أى أن الضوء ، وسرعته فى الثانية ١٨٦٠٠٠ ميل يحتاج لاختراق هذا القرص ، سائرا على امتداد قطره ، الى ١٠٠ الف سنة

والارض والشمس والكواكب تقع من هذا القرص على بعد ٣٠٠٠٠ سنة ضوئية من مركزه ، فعلى بعد ٢٠٠٠٠ سنة ضوئية من أقرب طرف له . وهى تقع من ارتفاع القرص قرب أوسطه

□

أما عدد النجوم التى تستطيع أن تميزها العين العارية ، فى الكرة السماوية كلها ، من لامعة وخافتة ، فقد تبلغ ما بين ٦٠٠٠ و ٩٠٠٠ وفقا للظروف القائمة . ومن الموضع الواحد فى الارض تتبين العين ما بين ٢٥٠٠ و ٣٠٠٠ نجم

وغير ذلك أعداد تراها المناظير الحديثة ، وتكشف عنها صورها

فهذه قد تبلغ فى المجرة نحوا من ١٠٠٠٠٠ مليون نجم

الجموع النجمية

وكثيرا ما تؤلف نجوم المجرة جماعات ، تتقارب وتتآلف ، وتجرى معا . وبعد ما بينها أقل مما بينها وبين جارات لها . وأقطار هذه الجموع قد تكون ٢٠ سنة ضوئية . وقد تكون مائة . وأعداد نجومها قد تكون قليلة، فهى مخلخلة . وقد تكون كثيرة ، فهى مكتنزة (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ١٣)

سحب المجرة

وهى سحب غير سحب الارض ، فلا ماء فيها

انها سحب من غاز وغبار

وهذا السحاب يعرف بالسديم ، والجمع سدم

وقد يقع فى أوسط السديم نجوم تشع فيه ، فتنيره . وتعرف هذه بالسدم النيرة (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ١٤)

ومن السدم المعتم . ذلك أنها تتألف من غبار رقيق

دقيق ، صغرت حباته حتى بلغت قدر موجات الضوء . وهذه أفعل للضوء حجبا

وهذه السدم المعتمة نرى مئات منها فى المجرة .نراها سوداء ، لانها حجبت ما وراءها من نجوم مضيئة

والسديم ، يغلب الغاز فيه ، فيكون السديم نيرا (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ١٥) للثريا . ويغلب الغبار فيكون السديم معتما

والسدم ، من نيرة ومعتمة ، ليس الذى بها من غاز وغبار الا ماتبقى من خلق النجوم . ان نظرية الخلق تقول ان المجرة كانت من غاز وغبار . ومن هذين تكونت بالتكثف النجوم . وبقيت لها بقية . ومن هذه البقية كانت السدم . ولايزال من هذه البقية ، منتشرا فى هذه المجرة الواسعة ، مقدار من غاز وغبار ، يساوى ماتكونت منه النجوم . ولاتزال النجوم تجر منه بالجاذبية اليها . فهى تكنس السماء منه كنسا . ولكن الكناسين برغم أعدادهم الهائلة ، قليلون بالنسبة لما يراد كنسه ، من ساحات اكبر وأشد هولا

المجرة تدور

انها الوحدة فى سياسة الكون

بدأت فى الذرة ، فهى تدور (١) ، وانتهت فى الارض ، فهى كذلك تدور

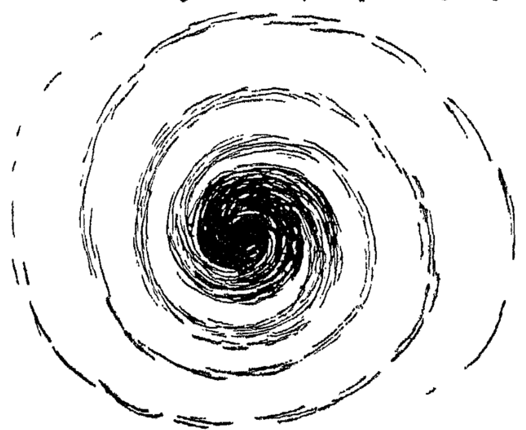
ثم عادت فبدأت فى الارض ، ومع الارض دارت الكواكب ، ومع الكواكب دارت الشمس

ثم عادت فبدأت من الشمس ، ومع الشمس النجم ، ومع النجم مساكن النجوم جميعا ، فى دنيانا هذه من الكون ، المجرة ..

---

(١) انظر التحذير المنوه عنه فى امرهذا التعبير فى موضعه عنه ذكر الذرة وما تتألف منه ، بعد

نعم ان المجرة تدور . انه قرص يدور . ولعله بسبب دورانه قد تفرطح ، كما تفرطحت الارض ، واشد من تفرطحها . أن محوره الذى يدور عليه ، من قطب لقطب ، عشر محور له ، يدور به خط استوائه



رسم ايضاحى يصور الدوران الحلزونى للمجرة

ولان المجرة شيء غير متماسك ، كما يتماسك الحديد ، نجد ان نجوما فى أطراف القرص ابطأ دورانا من نجوم فى قلب المجرة . ونجوم الاطراف تستغرق فى انجاز دورة واحدة زمنا أطول من زمن تستغرقه نجوم القلب

والشمس ، وهى قريبة من طرف القرص ، وهىلاتبعد عن هذا الطرف غير ٣٠ الف سنة ضوئية ، تستغرق فى انجاز تلك الدورة الواحدة ٢٢٠ مليون عام

وقد سبق أن ذكرنا ان الشمس تتحرك ، تحركا محليا،

بالنسبة لما حولها من نجوم ، تسير فيه بسرعة قدرت بنحو ١٢ ميلا فى الثانية . ولكنها ، فى دورانها مع المجرة ، تجرى ، وبالطبع نجرى معها ، بسرعة ١٧٠ ميلا فى الثانية

ولقد ذكرنا ان المجرة قرص . وما هى بقرص تماما . انه قرص دوار ، ذو ذراعين ، يسحبهما معه كما تسحب المرأة ذيلا لها اذا دارت . والمجرة ، وهى تدور بذراعيها ، أشبه بدوامة فى ماء

وتسأل : وفى أى اتجاه تدور ؟

وهل أنا فى حاجة الى اجابة . ان على الوحدة الشاملة للكون ان تجيب . ان المجــرة تدور كما دارت الارض والشمس والنجوم ، من غرب لشرق . على عكس ماتدور عقارب الساعة ، لو أنك نظرتها من فوق . ولكن ماالفوق ؟ هو مانعده نحن سكان شمال هذه الارض فوقا



دنييات غير دنيانا

الآن ، وقد وصفنا هذه المجرة ، دنيانا ، سكة التبانة ، نستخبر السماء ، هل فيها دنى غير دنيانا

ان سليمان كان اذا ركب ، ركب الريح . ولكن في استجلاء السماء لا ينفع الريح مركبا . انه لابد من ركوب دابة اسرع . وليس أسرع فى دواب السماء من الضوء نركبه ، فيسير بنا ١٨٦٠٠٠ ميل . فى العام ؟ لا . فى الشهر ، فى اليوم ؟ لا . انه يسير بنا هذا المقدار الهائل فى الثانية الواحدة . ويسير بنا ٦ مليون مليون ميل فى العام . فهذه هى السنة الضوئية ، نعود فنؤكد معناها

وتركب الضوء استجلاء للسماء ، وتطلب لهذه المجرة مخرجا تخرج منه . وأنت فى كسر من الثانية ، لا تكاد تحصيه لصغره ، تخرج عن جو الارض ، فاذا السماء سواد : الشمس قرص فى سواد ، والنجوم نقاط فى سواد . والنجوم متجمعة فى المجرة أكبر تجمع ، متركزة فيها أكبر تركز . وتطلب منها أكثفها ، حيث النجوم تتراءى عدد الرمل . وتمضى بك الدابة سنة فسنة ، ولاتمر بك بشىء . انه الفراغ . ونعم ، هذا نجم يقترب ، ولكن دونه سنتان أو بضع سنين . وتنظر وراءك الى الارض ، تقتبس منهسا نظرة ، ولكن هيهات . وتنظر وراءك الى الشمس تطلب منها نظرة ، فترى القرص تصاغر حتى صار نقطة فى السماء بين نقاط

وتستحث الدابة فتجرى ، ولا يفيد فيها استحثاث . انها بغير أمرك تجرى

وتمر بنجوم ، كثرة ، عن يمينك ، وتمر بنجوم ، كثرة ، عن يسارك ، ومن امامك ومن خلفك . انها تتراءى كثرة ، ولكن من بعيد . والزحام الذى طلبته بين أجرام السماء ماكان ، ولن يكون . ان النجوم تنفرج امامك كلما أتيت لها زحاما او ماحسبت انه الزحام . ان المجرة فراغ ، أكبر الفراغ . ان النجوم ، على كثرتها فى المجرة ، لاتكاد تملأ منها شيئا . أرأيت لو انك جئت بعشرة من الرجال ، ونثرتهم على سطح هذه الارض ، وقلت اسكنوها آمنين، أو غير آمنين ، اذن لفعلت فعل صاحب السماء بالسماء والنجوم . فالسماء هكذا ، قلة سكان واتساع مكان

وتسير بدابتك قدما مائة عام فمئة فمئة ، فلا يختلف المنظر ، الا تخلخلا يظهر فى ازدحام النجوم ، تراه بالعين وهى قريبة ، والا تركزا يظهر فى ازدحامها ، تراه العين وهى بعيدة

وتسير بدابتك الفا من الاعوام فألفا

واخيرا يأخذ الزحام يخف . واذا هو أكثف فى عمومه من ناحية دون ناحية . ويقع فى روعك انك قد اقتربت من حافة المجرة . انه باب من ابوابها عتيد وشيك

وتخرج عن المجرة ولا تحس لها بابا . كل الضياء وراءك . وكل الظلام أمامك

ان المجرة كالجزيرة ، كنت فى أوسطها ، والآن بلغت الساحل

والجزيرة فى محيط ، ماؤه من مداد اسود

وتسرح ببصرك فى هذا المحيط ، وهو من ظلام ، لعل فيه جزيرة غير هذه . مجرة ، تأذن لك ان تتبينها فتقول مجرتان . أو لعل فيه اكثر من جزيرة ، أكثر من مجرة ، تأذن لك بان تجمعها فتقول مجرات . أو تأذن لك بأن تجمع الدنيا فتقول دنى أو دنييات . ويقع بصرك ، فى ناحية من السماء ، على شيء جديد . انها سحابة من ضياء . وترفع

اليها منظارك فتجد ان الجديد ليس بجديد . انها سحابة كنت رأيتها فى مرصد من مراصد الارض ، وأنت على ظهر الارض ، فى بطن المجرة ، وحسبتها بعض سحبها والنجوم.

وماهى من المجرة ، دنيانا هذه ، سكة التبانة ، فى شىء . وتزيد لها فحصا ، فاذا بها جزيرة فى المحيط الاســـود كالجزيرة التى خلفت . انها مجرة ... مجرة ثانية

وتسرح ببصرك فى هذا المحيط ، هذه الناحية وتلك ، فتجد مجرة ومجرة ومجرة

دنييات أخريات ، كشفها اهل الارض حديثا

كشفتها مراصد الارض لما عظمت مناظيرها ، واتســـع علمها ، واتسع حسابها

وتنتهى الرحلة ، وتود ان تعود ، فلا تستطيع عودة . ان الدابة التى ركبتها لاتستطيع عودة . وتبحث عن دابة أخرى ، شعاع من الضوء آخر لنجم آخر ، سبيله الارض وتعود الى الارض فى حفظ الله ورعايته

أقرب المجرات الينا

نعم انها مجرات ، بعدت عن مجرة نحن فيها ، بعـــدا عظيما ، وتعددت

اما عن بعدها ، فأقرب مجرة الينا ، مجرة فى كوكبة الاندروميدا (هى كوكبة تعرف بكوكبة المرأة المتسلسلة ، فهكذا تصورها بعض الناظرين فى السماء من القدماء) .

وتراها العين العارية ، ترى هذا المجرة ، سحابة بين نجوم هذه الكوكبة ، طولها كنحو قطر القمر البدر ، وعرضهـــا نصف قطره

وتسمى بالسديم ، سديم الاندروميدا ، سديم المرأة المتسلسلة

وما هى بسديم . ان السدم من غازات وغبار ، كالتى وصفنا فى المجرة . ومنها المظلم الذى يحجب عن أبصارنا

ما وراءه فى مجرتنا من نجوم . ومنها المضىء ، ولكن ضياءه من غيره

أما هذا السديم فنوره نور نجوم . وعن هذا كشفت المراصد . وبعد عنا بعدا هائلا فشابه فى أعيننا السـدم القريبة ، نسبيا ، منا

انها مجرة كمجرتنا ، ودنيا كدنيانا ، سكة التبانة

قرص من نجوم عدد الرمال

وهو فى اتساعه قارب اتساع مجرتنا

وهو حلزونى الشكل . وله ذراعان ، فهو كالدوامة . ودلت الصور الفوتوغرافية على وجود أنجم بذاتها فيه ، ووجود سحب من نجوم . ووجود سدائم ، نيرة وغير نيرة. ومن نجومه النابضة ، تلك التى تسطع بالضياء ثم تخفت. ومن نجومه المنفجرة .كل هذا رآه العلماء ونظروه وحسبوه

انها مجرة كمجرتنا ، تدور كمثل دورتها (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ١٦)

وتبعد عنا ٧٥٠٠٠٠ سنة ضوئية . أى لو اتخذنا الضوء اليها مركبا ، لبلغناها فى هذا القدر من السنين

ومن المجرات مابعده الملايين من السنين الضوئية ومئات الملايين

وعجزت طرائق يتبعها العلماء فى ايجاد ابعاد السماء عن تقدير بعد هذه الاجرام المترامية ، هذه المجرات . ولكن يشاء الحظ الطيب أن يجد العلماء فى هذه المجرات نجوما تنبض ، كنجوم مجرتهم . ووجدوا فيها حتى النجوم التى تنفجر . ودرسوها وصوروها ، وأعلن عن انفجارها ضياء على هذا البعد عارم

ومن النجوم النابضة استدلوا على بعدها . انها تلمع وتخفت ، ثم تلمع وتخفت ، على فترات من الزمن لا يختلف طولها ، فكأنما هى الساعة تدق . ووجدوا علاقة بين طول هذه الفترات للنجم النابض ودرجة التماعه . الدرجة

الحقيقية لا الظاهرة . فقدروها . وقدروا الالتماع الظاهر للنجم . ومن ظاهر الالتماع وحقيقيه قدروا بعد النجم ، فبعد مجرته

المجرات ، الدنييات ، ملايين

ثم عدد هذه المجرات ، هذه الدنييات ، التى تشبه مجرتنا ... تشبه دنيانا

مائة ؟ ألف ؟ ألفان ؟

لا . انها مائة مليون من المجرات . مائة مليون جزيرة فى فضاء هذا الكون الواسع . وقد تزيد . ان المنظار ، الذى قطر مرآته مائة بوصة ، منظار مرصد جبل ولسن، بغرب الولايات المتحدة ، هو الذى كشف عن هذا . ولكنه منظار لايبلغ كشفه من السماء الا مدى طوله ٥٠٠ مليون سنة ضوئية . فكم عدد المجرات ، الدنييات ، وراء هذا المدى ؟!

وتشابهت المجرات فى أشكالها عامة (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ١٧ ورقم ١٨) ، وفيما تضمنته من أجرام

وأطياف نجومها دلت على ان تركيبها من عناصر هى بعض عناصر الارض ، فهى كسائر ماعرفنا من نجوم

اللبنات الثلاث
التى منها بنى الكون بانيه

تحدثنا عن الارض ، وقلنا ان عناصرها قاربت التسعين

ومعنى هذا ان كل شىء فى الارض ، فى باطنها والظاهر ، وما تحرك عليها وما جمد ، ومادبت فيه الحياة ومالم تدب ، كل شىء فيها يتألف من مركبات ، تتألف من عناصر قاربت التسعين

واختلفوا فى العدد الذى وجد فعلا فى الارض ، هل هو ثمانية وثمانون عنصرا ، أم تسعة وثمـانون . ان أخف العناصر الادروجين ، يتبعه الهليوم ، وهما غازان · يتبعهما اللثيوم ، فالبريليوم ، فالبورون ، وهى معادن صلبة · ثم الكربون ، والنتروجين أوالأزوت ، والاكسجين ، وهلم جرا · وأثقل العناصر التى وجدت طبعا فى الارض اليورنيوم . واذا نحن اتخذنا ذرة الادروجين وحدة للثقل (للكتلة) لكانت ذرة اليورنيوم أثقل منها ٢٣٨ مرة · والكيماويون يقولون عندئذ ان الوزن الذرى للادروجين ١ ، ولليورنيوم ٢٣٨

ووضعوا العناصر ، وفقا لخواصها ، وهى تتدرج فى كل ثمانية عناصر ، ثم تعود من جديد ، لتتدرج فى ثمانية من العناصر جديدة . على مثل ماتتدرج نغمات الموسيقى الثمان فى مفاتيح البيان ، ثم تعود لتتدرج فى ثمانية أخرى من جديد ، على مستوى أعلى · ويطرد النسق · ان النسق

الموسيقى دخل الى العناصر بنيها . صدق اذن أفلاطون ، لما رأى جمال الكون ، فى الحساب،فى الرياضة والموسيقى . فقدس الاعداد ، وقدس الانغام

وصار للعناصر ، وفقا لذلك ، جدول ذو خانات

ووجب أن يكون فيه للعنصر الواحد وفقا لخواصه ،خانة بذاتها

نبوءة من نبوءات العلم رائعة

وامتلأت خانات فى القرن الماضى بالذى كان معروفا عند ذلك من عناصر ، وفرغت خانات . وجد العلماء يبحثون فى الارض عن تلك العناصر الغائبة ، التى بقيت خاناتها فى جدول العناصر فارغة . ويمضى الزمن ويزيد الجدول امتلاء . يملؤه ما يكتشف من عناصر جديدة ، لها من الخواص بالضبط تلك الخواص التى تتطلبها هذه الخانة أو هذه . نبوءة عجيبة من نبوءات العلم كان هذا الجدول وكانت خاناته . وتحققت النبوءة بأروع ما تحققت به النبوءات

انهم ملأوا مما وجدوا فى الطبيعة من عناصر الارض ٨٨ خانة ، ملؤوها بـ ٨٨ عنصرا . وراحوا يطلبون الاربعة الباقية . وكان للادروجين ، أخف العناصر الخانة الاولى . واليورنيوم ، أثقل العناصر ، كان له الخانة الثانية والتسعون . هى اذا ٩٢ عنصرا لابد منها لتمتلىء الخانات جميعا . جرى العلماء يطلبون الاربعة الباقية فى الارض ، وجرت الريبة فيما وجدوا فى الارض . وحسم الامر أن العلماء استحدثوا فى معاملهم ماطلبوه فى الارض فلم يجدوه . خلقوا هذه العناصر الاربعة فى معاملهم تخليقا . وزادوا . فتحوا خانة جديدة ، هى الخانة الثالثة والتسعون ، وملؤوها . فكان مالؤها العنصر الجديد الذى لم تره الدنيا قط قبل ذلك ، حيها

والجماد . فذلك البلوتنيوم (١) . وفتحوا وراء ذلك خانة فخانة (٢)

الانسان يهدم العناصر ويبنيها

ان بناء الذرة قد عرفوه . عرفوا أحجارا منها كان بناؤها . وعرفوا هذه الاحجار كيف ترتبت ، وكيف تصففت ، وكيف ارتبطت . واذ عرفوا كل ذلك ، هان عليهم البناء . واذ عرفوا ذلك هان عليهم الهدم (٣) . وبنوا ، فزادوا على ما بنت الطبيعة . وهدموا ، وأفرطوا ، وخرج لهم من أفراطهم مارد ، يكاد يذهب بهم ، وبعلمهم ، وبالحياة جميعا . واذ عرفوا البناء ، وعرفوا الهدم ، عرفوا التحويل والتقصير والتطويل والترميم . فالقصر ذو الغرفات العشرين يزيدون غرفاته فيجعلونها ثلاثين . وذو الثلاثين يختزلون غرفاته الى عشرين . فالراديوم يستحيل الى هليوم والى رصاص . واليورنيوم يستحيل ، فيما يستحيل اليه ، الى رادون والى بزموث . وأحالوا النتروجين الى اكسجين ، وأحالوه الى كربون . والنحاس الى زنك ، ثم الى نيكل . وأحالوا الصديوم الى مغنسيوم . من صغير العناصر الى كبيرها . ومن كبير العناصر الى صغيرها

عرفوا هذا كما قدمنا ، لانهم عرفوا ، فيما عرفوا ، بناء الذرة .. ثم الى بناء الذرة ، نستجليه

اللبنات الثلاث

وسأتبع فى تعريفك بها سبيلا غير مألوف . سأقدمها اليك أولا ، واحدة بعد واحدة ، كما أقدم لك الطوب

---

(١) استخدم ، كاليورانيوم ، أومعه ، فى القنبلة الذرية
(٢) غير عنصر رقم ٩٥ ورقم ٩٦ ، أعلن العلماء حديثا عن استحداث عنصر رقم ٩٧ و ٩٨ ، وهى عناصر لم يعرفها الخلق والخلائق قبل ذلك
(٣) القنبلة الذرية

والحجر والجير ، قبل بناء البيت ، ثم أصف لك شكل البناء

انها الالكترون

وانها البروتون

وانها النيوترون

وقبل أن أبدأ بالتقديم فالتعريف أذكرك بحجم هـذه الذرات التى نتحدث عنها ، أو بأقطارها . أن المسافات فى هذه العوالم الدقيقة ، الخافية أكبر الخفاء ، لاتقاس بالملليمتر ، ولا بجزء من الالف من المللى . وانما تقاس بجزء من مليون من الملليمتر مقسوما على عشرة . انها تقاس بجزء من عشرة ملايين جزء من الملليمتر . وتسمى وحدة القياس هذه باسم مبتدعها العالم السويدى انجشتروم . وقد سبق ذكر هذا

وذرة الادروجين ، وهى أصغر الذرات وأخف الذرات ، قطرها ١٫٠٦ أنجشتروم . وذرة الالمنيوم قطرها ٢٫٨٦ من الانجشتروم . والرصاص ٣٫٤٨ من الانجشتروم

وقبل أن أبدأ بالتقديم فالتعـــريف أذكرك بالاوزان ، بالاثقال ، بكتل هذه الذرات . ووحدة الوزن هنا غاية فى الصغر كذلك . انها ليست الجرام ، ولا جزءا من مليون من الجرام . ولكنها جزء من مليون مليون مليون مليون جزء من الجرام . وذرة الادروجين ، أخف الذرات ، وزنها ١٫٦٧ من هذه الوحدة . وذرة اليورنيوم ، وهى أثقل ذرة توجد فى الطبيعة ، وزنها ٣٩٥ من هذه الوحدة . ولزيادة الايضـاح أقول ان لدى العلماء موازين خاصة تستطيع أن تزن جزءا من عشرة ملايين جزء من الجرام ، من اليورنيوم مثلا . وهذه هباءة لاتراها العين العارية . ومع هذا فهى تحتوى على أكثر من ١٠ مليون مليون ذرة من ذرات اليورانيوم

هل صدقت ؟.. اذا لم تكن ، فاذكر ماقلناه فى أول الكتاب فى « الرأى العلمى » و « الرأى الباده المشترك بين الناس »

ثم الى اللبنات الثلاث التى بنيت منها الذرات

أولها **الالكترون** . وهو وحدة الـكهرباء . فالشـحنة الكهربائية تتألف من الكترونات . والتيار الكهربائى يتألف من أعداد هائلة من الالكترونات تجرى فى الاسلاك . وأنت مع الالكترونات كل مساء ، فهى التى تكون فى فتائل المصابيح، مصابيح الكهرباء ، فترقص . . . تتذبذب ، فتعطى لك النور . وتستدفىء بها فتعطى لك النار . ومن أجل أن الالكترون وحدة الكهرباء سماه المجمع اللغوى المصرى كهيربا ، ولكنه اسم نام فلم يقدر له انطلاق

والالكترون شىء صغير جدا . ان قطر الذرات يتراوح فى المتوسط حول طول الانجشتروم الواحد . وقطر الالكترون يبلغ نحوا من جزء من ۱۰۰٫۰۰۰ جزء من قطر الذرة

والالكترون كتلته (ثقله ان شئت) تبلغ نحو جزء من ۱۸۳۸ جزءا من كتلة الادروجين ، أخف الذرات

والالكترونات أغلفة الذرات تلف من حولها . وقد يكون فى غلاف الذرة الكترون واحد ، أو الكترونان ، أو عشرة أو عشرات . انها جسيمات تدور حول الذرة فى مدارات ؛ بعضها الضيق ، وبعضها الواسع . كما تدور الـكواكب السيارة حول الشمس (١)

ولكن حول أي شىء تدور ؟

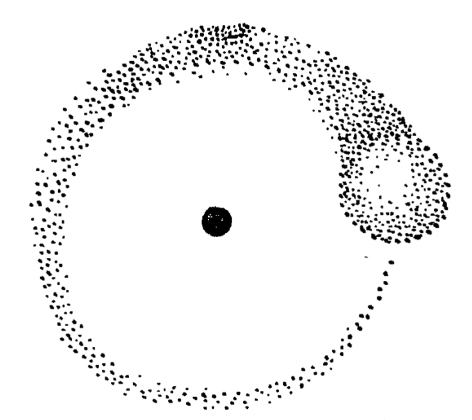
وهنا ننتقل الى الحديث عن اللبنة الثانية : عن **البروتون**

ان الالكترونات تدور حول نواة . هى شمس هـذه الكواكب

وأبسط الذرات ذرة الادروجين . ولها غلاف واحد ، مدار فى ظاهر الذرة واحد ، يدور فيه الكترون واحد . وعلى أى شىء يدور ؟ أو بتعبير آخر ماذا فى لب هـذه الذرة ؟ أو بتعبير آخر ما نواتها ؟ ان نواتها بروتون واحد

---

(١) يغفل المؤلف هنا نتائج علم حركيات (ميكانيكيات) الموجات عمدا ، ويجرى على المألوف فى التعبير استجلاء للصور



ذرة الادروجين : الكترون يدور حول بروتون

انها اللبنة التى تتألف من مثلها نواة الذرات فيما تتألف

وشحنة هذه النواة ، هذا البروتون ، شحنة كهربائية موجبة . وهى بقدر شحنة الالكترون الواحد الذى بذرة الادروجين ، وهى سالبة . من أجل هذا تعادلت الذرة . وأنت تمس ذرات الادروجين فلا تحس كهرباء، بسبب هذا التعادل . والبروتو لفظ اغريقى معناه الشىء الاولى ، وما اصدقه اسما

وكتلة البروتون ، ان شئت نقله ، وهو نواة الادروجين ، تساوى ١٨٣٧جزءا من ١٨٣٨جزءا من كتلة ذرةالادروجين. الواحد الذى بها . وبما أن كتلة الالكترون تساوى جزءا من ١٨٣٨ جزءا من كتلة ذرة الادروجين ، فكتلة البروتون تساوى ١٨٣٧ جزءا من ١٨٣٨ جزءا من كتلةذرةالادروجين. اى هى تكاد تكون كتلة ذرة الادروجين نفسها . ان كتلة الالكترون لاتكاد تساوى شيئا

وننتقل من أخف العناصر ، الادروجين ، الى عناصرأثقل وذراتها تحتوى على نواة تدور حولهـــا الـكترونات . فالهليوم له نواة ، بها بروتونان ، يدور حولها الكترونان . فالذرة متعادلة ، من حيث الكهرباء . والليثيوم له نواه ، بها ٣ بروتونات ، يدور حولها ٣ الكترونات. فالذرة متعادلة، وهكذا تتدرج . تزيد النواة بروتونات ، لتزيد المدارات الكترونات . فالاكسجين بنواته ٨ بروتونات ، حولها ٨ الكترونات . واليورنيوم ، أثقل العناصرفى الطبيعة، بنواته ٩٢ بروتونا ، وبمداراته ٩٢ الكترونا . وتسمى هذه الارقام بالاعداد الذرية للعناصر . أعداد ما بها من بروتونات ، وما بها من الكترونات ، أعداد مابها من شحنات موجبة، تعادلها شحنات من الكهرباء سالبة

وكلنا نعلم كتل هذه الذرات . وكتل هذه الذرات تزيد على كتل مجموع مابها من بروتونات والكترونات . انهـــا ضعفها وأكثر من ضعفها . لابد اذن من أجسام أخرى فى الذرة . أجسام لا تخل بتعادلها الكهربائى

وتجرى السنون فتكتشف اللبنة الثالثة : انها **النيوترون**

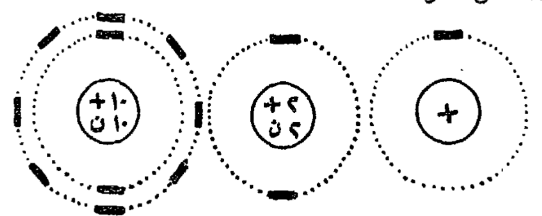
وهى متعادلة ، فلا هى بموجبة الشحنةالكهربائية، ولاهى بسالبتها . واشتقوا اسمها neutron من لفظ neuter وهو الشيء الذى لا الى هذا ، ولا الى هذا . انه الشيء المتعادل ، الشيء المحايد

وقدروا كتلة النيوترون ، فاذا هى ككتلة البروتون ، الا شيئا تافها . والنيوترون أثقل

والنيوترونات تقع من الذرة فى النواة

فذرة الادروجين بنواتها بروتون واحد كما قدمنـــا . وليس معها نيوترون . ويدور حول النواة الكترون فتتعادل الذرة

وذرة الهليوم بنواتها من البروتونات ٢ كما قدمنا، ولكن بها من النيوترونات ٢ . ويدور حول النواة الكترونان فتتعادل الذرة



ذرة الادروجين وبنواتها بروتون واحد
ذرة الهليوم وبنواتها من البروتونات ٢ ومن النيوترونات ٢
ذرة النيون وبنوانها من البروتونات ١٠ ومن النيوترونات ١٠
ومدارات هذه الذرات بها من الكترونات بقدر مافيها من بروتونات

وذرة اللثيوم بنواتها من البروتونات ٣ ، ومن النيوترونات ٤ . ويدور حول النواة الكترونات ٣ فتتعادل الذرة

ونواة المشمش ، كسائر الفواكه ، تحتل من الثمرة مكانا ذا بال . فهى قد تحتل من الثمرة نصفها وثلثها وربعها . ولكن نواة الذرة ، على الرغم من أن كتلة الذرة كلها تتركز تقريبا فيها ــ الالكترونات لاتكاد تزن شيئا ــ فهى لاتكاد تشغل من حجم الذرة حجما

ان قطر الذرة أكبر ٢٠٠٠٠ مرة من قطر النواة

الذرات اذن أشياء فارغة أكثر الفراغ (قارن هذا بفراغ السماء على كثرة ما بها من نجوم) . ان المادة فى صميمها لاتكاد تحتل من هذا الوجود شيئا

وتثقل ذرة العنصر فيضيق المدار الواحد منها عن أن يستوعب كل الكتروناتها ، فيتخذ الفائض منها مدارا ثانيا. ويضيق هذا ، فتتخذ الالكترونات الفائضة مدارا ثالثا . وهلم جرا

المركبات

وتتلاقى الذرات ، مختلفات وغير مختلفات ، فتتشابك بالاذرع كما تتشابك الصبية . وما أذرعها الا الالكترونات التى فى المدارات الخارجة منها . ونسمى هذا اتحادا ... اتحادا كيماويا . وتتحد الذرات مثنى وثلاث ورباع، وفوق ذلك ، فتنتج المركبات . وأول ماينتج منها ، وأصغر ماينتج منها ، يسمى بالجزيئات

فالسكر ، وأرجو أن لاتذهب حلاوته عن لسانك أبدا ، جزيئه يتألف من ١٢ ذرة من الكربون ، ٢٢ ذرة من الادروجين ، ١١ ذرة من الاكسجين ، ترابطت واتحدت بواسطة الالكترونات التى بالمدارات الخارجة من ذراتها . وبهذا الاتحاد تكون هذا المركب : السكر

وهكذا سائر المركبات

والخشب تحرقه ، فتخرج منه حرارة ويخرج نور . انها الذرات تتفكك روابطها فتقذف اذ تنفك بالطاقة من نار ونور . انها الطاقة التى جاءت أول الامر من الشمس ، والنبات حى . وتنفك الذرات لترتبط من جديد ، بواسطة الكترونات الذرات . وينشأ الماء ، وبجزيئه ذرتان من أدروجين مرتبطتين بذرة أكسجين . وينشأ أكسيد الكربون بجزيئه ذرة كربون واحدة مرتبطة بذرتين من الاكسجين

تبدلت الاوضاع وبقيت الذرات سليمة . والنوايات فى هذه الذرات لم يمسها سوء . بل انه جرى لذراتها ماجرى، وهى فى أوسطها لاتكاد تدرى ماصنعوا بها

وأعطى الانسان القدرة على تحليل المركبات، وعلى تركيبها: حل الكترونات ، وربط الكترونات . وأعطيت الطبيعة . والحياة كلها ، فى نبات أو حيوان تجرى بحل الكترونات وربط الكترونات . ويخرج من ذلك طاقات، كالتى يستدفىء بها جسم الانسان ، قليلة معقولة

كل شيء يجرى كما شاء الله الا أن تمس قلب الذرة : نواتها . انه اذا القمقم الذى تفتحه فيخرج منه المارد

وقد خرج ٠ خرج فى القنبلة الذرية ٠ مس العلماء قلب الذرة ، ذرة اليورنيوم ، مسوا بروتوناتها ونيوتروناتها ، فانقسمت . انقسمت النواة . والبروتونات والنيوترونات تنفصم وتنقسم فتخرج منها الطاقة مليون مرةقدر مايخرج عند انفصام الالكترونات وانقسامها

وكيف قسموا ذرة اليورنيوم ؟ قسموها بأسهم أصابوا بها قلبها . وما هذه الاسهم الا نيوترونات ، وصلت الى القلب ، الى النواة ، فبدلت بأمنها وسلامها خوفا وهلعا

ولكن هذا موضوع آخر يخرج بنا عما نحن فيه

لو انفرط هذا الكون

ثم نعود الى الكون

ان هذه عناصر الارض ، وهذه مركباتها . وهى كل شيء فيها

وقد بناها بانيها من لبنات ثلاث : الكترونات ، فبروتونات فنيوترونات

وتحدثنا عن الكواكب السيارة فقلنا ان عناصرها من عناصر الارض

وتحدثنا عن النجوم فقلنا ان عناصرها من عناصر الارض، تستوى فى ذلك نجوم فى مجرتنا هذه، دنيانا، سكة التبانة، ونجوم فى مجرات نركب اليها الضوء فلانبلغها الا بعد مئات الملايين من السنين

الكون أجمع اذن يتألف من عناصر هى بعض هذه التسعين

الكون أجمع اذن يتألف من تلك اللبنات الثلاث

فلو أننا أمرنا الارض أن ينفرط عقدها : أمرنا أجسام الانسان أن تنفرط ، وأجسام الحيوان ، وأجسام النبات ،

وأجسام الصخر بهذه الارض ، والصخور بهذه الكواكب ، وأمرنا كل غاز فى الشمس أن ينفرط ، وأن تنفرط غازات النجوم جميعا ، ما قرب منها وما بعد ، واختصارا ، ان ينفرط كل شيء فى الوجود ، لنتج عن انفراطه كومات هائلة ثلاث من :

الكترونات ـ وبروتونات ـ ونيوترونات

فهل فى معانى الوحدة أبلغ من هذا المعنى ؟

ونقول ثلاث لبنات ، وهل هى حقا ثلاث ؟

وفى الوقت الذى ترد فيه المادة الى ثلاث لبنات ، يرد العلماء « القوى » الى أصل واحد : الضوء ، الحرارة ، الاشعة السينية ، الاشعة اللاسلكية ، الاشعة الجيمية ، وكل اشعاع فى الدنيا ، كلها صور متعددة لقوة واحدة ، تلك القوة المغناطيسية الكهربائية ، انها جميعا تسير بسرعة واحدة ، وما اختلافها الا اختلاف موجة

المادة ثلاث لبنات . والقوى موجات متآصلات

ويأتى أينشتين، وفى نظريته النسبية الخاصة ، يكافىءبين المادة والقوى ، ويقول ان المادة والقوى شيء سواء . وتخرج التجارب تصدق دعواه . وخرجت تجربة أخيرة، صدقت دعواه بأعلى صوت سمعته الدنيا : ذلك انفلاق الذرة فى القنبلة اليورنيومية

المادة والقوى اذن شيء سواء

فماذا بقى من أشياء هذا الكون ؟

بقيت الجاذبية ، ذلك الرباط الذى يربط الكون أجمع

وبقي المكان space . وبقى الزمان

ويحاول اينشتين أن يوحد بينها ، أن يربط بينها

وهو فى نظريته ، نظرية النسبية العامة ، يربط بين الزمان والمكان ، فيجعل منهما شيئا متواصلا غير متفاصل

وفى نظريته الجديدة ، نظرية الحقل الواحد Unified Field Theory يهدف اينشتين الى أن يثبت أن القوى المغناطيسية الكهربائية ، تلك التىتتمثل فى الضوء والحرارة وصور الاشعاع عامة ، هى وقوى الجاذبية شىء سواء

وأقول السواء وما أعنى به السوية . ولكن أعنى أنهما فى الاصول ، فى أعماق الحقيقة الطبيعية ، متواصلان

قال أينشتين : « ان روح العالم النظرى لاتحتمل انيكون فى الوجود الواحد شكلان للقوى لايلتقيان ، شكل للجاذبية القياسية ، وشكل للمغناطيسية الكهربائية »

وهكذا ، يتحلل المركب ، ويتبسط المعقد ، وتتشاكل الحقائق التىتتستر وراء الظواهرالمختلفة وتتشابه، وتتجمع كلها لتصب فى مجرى واحد ، تلك الوحدة العظمى التى تجرى فى الكون أجمع

ولكن ، هل قضى الانسان من ذلك وطرا ؟

ان الانسان مازال يتساءل : وماوراء كل هذا ؟

ان الانسان ان كان وجد جوابا لبعض « كيف » تساءل عنه ، فهو مازال يتساءل « لماذا » ؟ وهو يسأل فى شىء من الهلع الفكرى ، والتقديس الدينى

قال أينشتين : « ان أعظم جائشة من جائشات النفس وأجملها ، تلك التى تستشعرها النفس عند الوقوف فى روعة أمام هذا الخفاء الكونى والاظلام . ان الذى لاتجيش نفسه لهذا ولا تتحرك عاطفته ، حى كميت . انه خفاء لا نستطيع أن نشق حجبه ، واظلام لا نستطيع أن نطلع فجره ، ومع هذا نحن ندرك أن وراءه شيئا هو الحكمة ، أحكم ما تكون ، ونحس أن وراءه شيئا هو الجمال ، اجمل مايكون.وهى حكمة ، وهو جمال ، لاتستطيع أن تدركهما عقولنا القاصرة الا فى صور لهما بدائية أولية . **وهذا الادراك**

للحكمة ، وهذا الاحساس بالجمال ، فى روعة ، هو جوهر التعبد عند الخلائق »

ويقول أينشتين ، وهو أعلم علماء الارض فى الكون وظواهره ، وأحقهم بالكفر ان كان علم يدعو الى كفر ، وأولاهم باتباع ما اعتاد بعض علماء الغرب ومقلدوهم من أهل الشرق ، من اغفالهم ذكر الله ، يقول أينشتين : « ان الشعور الدينى الذى يستشعره الباحث فى الكون ، هو أقوى حافز على البحث العلمى ، وأنبل حافز »

وهو يقول : « ان دينى هو اعجابى ، فى تواضع ، بتلك الروح السامية التى لاحد لها ، تلك التى تتراءى فىالتفاصيل الصغيرة القليلة التى تستطيع ادراكها عقولنا الضعيفة العاجز ، **وهو ايمانى العاطفى العميق بوجود قدرة عاقلة مهيمنة تتراءى حيثما نظرنا فى هذا الكون المعجز للافهام. ان هذا الايمان يؤلف عندى معنى الله » !!**



ملزمة الصور

يرى القارىء بعد الصفحات التالية ملزمة الصور التى اشار اليها المؤلف فى مواضعها بهذا الكتاب

فهرس

صفحة

صفحة

كتاب الهلال

سلسلة كتب شهرية بثمن زهيد

هى خطوة ثقافية كبيرة قامت بها دار الهلال لتيسير القراءة المفيدة للجميع .. ففى الخامس من كل شهر يصدر كتاب قيم لاحد كبار الكتاب فى الشرق والغرب ، فى اخراج انيق وطباعة متقنة ، ثمن الكتاب الواحد ٨٠ مليما ـ ما عدا كتاب زينب ١٠٠ مليم ـ بخلاف مصاريف البريد المسجل ، وقد صدر من هذه السلسلة حتى الآن الكتب الآتية :

عبقرية محمد
تأليف عباس محمود العقاد

فاندى : القديس الثائر
تأليف لويس فيشر

ماجلان قاهر البحار
تأليف ستيفان زفايج

زعيم الثورة سعد زغلول
تأليف عباس محمود العقاد

هرون الرشيد
تأليف المرحوم الدكتور احمد أمين

الزعيم احمد عرابى
تأليف عبد الرحمن الرافعى

ابو الشهداء
تأليف عباس محمود العقاد

بطلة كربلاء (نفدت نسخه)
تأليف الدكتورة بنت الشاطىء

جنكيز خان سفاح الشعوب
تأليف ف . يان

اشعب امير الطفيليين
تأليف توفيق الحكيم

قلب النسر
تأليف اوكتاف اوبرى

نفرتيتى ربة الجمال والتاج
تأليف صوفى عبد الله

السيد عمر مكرم
تأليف محمد فريد ابو حديد

حديث رمضان
تأليف الامام محمد مصطفى المراغى

عبقرية خالد
تأليف عباس محمود العقاد

الذئب الاغبر مصطفى كمال
تأليف الكابتن هـ.س. ارمسترونج

كليوباترة فى خان الخليلى
تأليف محمود تيمور

الاسلام دين الفطرة
تأليف الشيخ عبد العزيز جاويش

لا تخف
تأليف ادوارد سبنسر كولز

مصطفى كامل باعث النهضة الوطنية
تأليف عبد الرحمن الرافعى

القائد الاعظم محمد علي جناح
تأليف عباس محمود العقاد

زينب
تأليف الدكتور محمد حسين هيكل

مذكرات عرابى (جزء أول)
تأليف الزعيم احمد عرابى

مذكرات عرابى (جزء ثان)
تأليف الزعيم احمد عرابى

عبقرية عمر
تأليف عباس محمود العقاد

آمنة بنت وهب
تأليف الدكتورة بنت الشاطىء

فاطمة الزهراء والفاطميون
تأليف عباس محمود العقاد

عصا الحكيم فى الدنيا والآخرة
تأليف توفيق الحكيم

أبو نواس
تأليف عبد الرحمن صدقى

فى الطريق
تأليف ابراهيم عبد القادر المازنى

ذو النورين عثمان بن عفان
تأليف عباس محمود العقاد

محمد الثائر الاعظم
تأليف فتحى رضوان

مدرسة المغفلين
تأليف توفيق الحكيم

لا تقتل نفسك
تأليف بيترشتاينكرون

عصاميون من الشرق والغرب
لنخبة من كبار الكتاب

البؤســاء
تأليف فيكتور هيجو

الارواح المتمردة ـ الاجنحة المتكسرة

الموسيقى
تأليف جبران خليل جبران

علمتنى الحياة
لنخبة من علماء الشرق والغرب

عش مائة عام
تأليف جايلورد هاوزر

الحرية الحمراء
تأليف حبيب جاماتى

اهل الكهف
تأليف توفيق الحكيم

الله
تأليف عباس محمود العقاد

عش شابا طول حياتك
تأليف فيكتور بوجومولتز

علم الفراسة الحديث
تأليف جرجى زيدان

نساء النبى
تأليفالدكتورة بنت الشاطىء

ثائرون
تأليف محمود تيمور

زهرة العمر
تأليف توفيق الحكيم

هذا مذهبى
بأقلام نخبة من الشرق والغرب

غادة النيل
تأليف اميل لودفيج

طريق السعادة
تأليف فيكتو بوشيه

مطلع النور
تأليف عباس محمود العقاد

يوميات نائب فى الارياف
تأيف توفيق الحكيم

الف ليلة وليلة
(الجزء الاول)

عبقرية الصديق
تأليف عباس محمود العقاد

ألف ليلة وليلة
(الجزء الثانى)

مدرسة الشيطان
تأليف توفيق الحكيم

الف ليلة وليلة
(الجزء الثالث)

معاوية بن ابى سفيان
تأليف عباس محمود العقاد

الف ليلة وليلة
(الجزء الرابع)

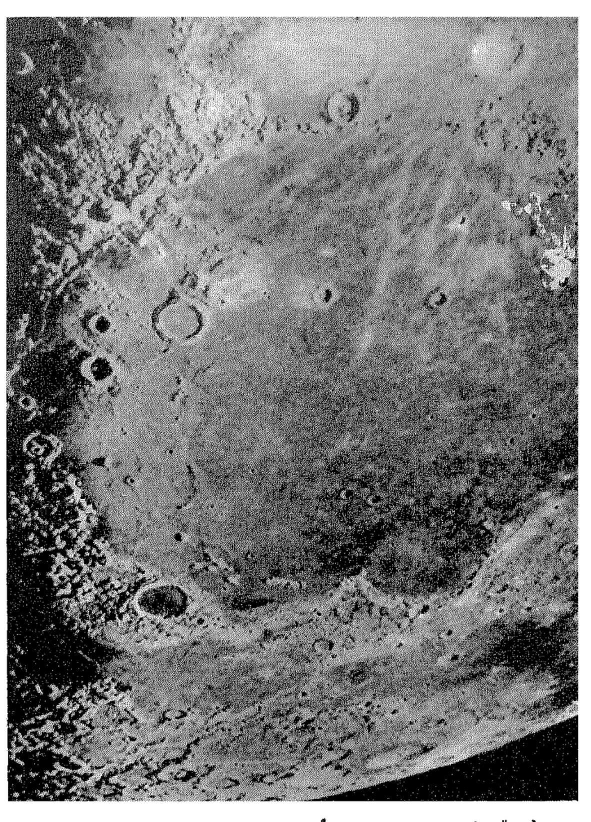
اعرف نفسك
تأليف ادوارد سبنسر كولز

الف ليلة وليلة
(الجزء الخامس)

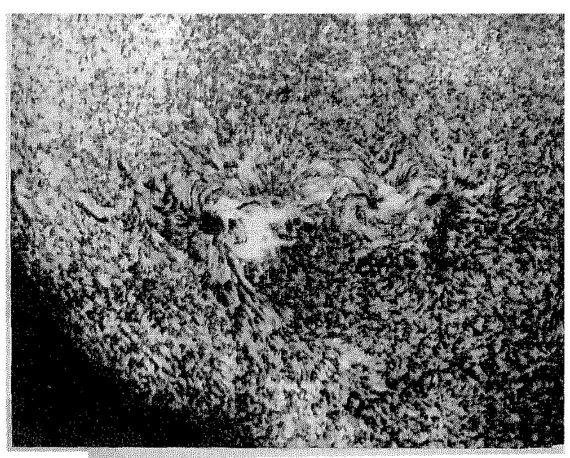
ويمكنك الحصول على ما ينقص مجموعتك من هذه الكتب من قسم الاشتراكات بدار الهلال شارع محمد بك عز العرب ((المبتديان)) بالقاهرة وشركة الصحافة المصرية بشارع النبى دانيال بالاسكندرية ، ومن شركة الصحافة المصرية بميدان المحطة بطنطا ، ومن السيد محمود حلمى صاحب المكتبة العصرية شارع المتنبى ببغداد ، ومن شركة فرج الله للمطبوعات بشارع بيكو طريق المالكى ببيروت ، ومن المكتب العام لتوزيع المطبوعات لصاحبه السيد على نظام ببناية العابد بدمشق ، ومن جميع المكتبات الشهيرة وأكشاك الصحف ، ما عدا الكتب التى نفدت نسخها كما ترى فى هذا الكشف



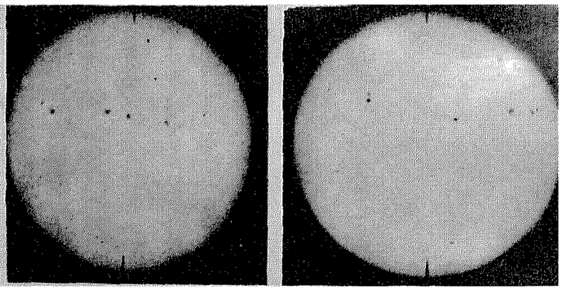
لوحة رقم ١ : أخذت لسطح الأرض من صاروخ على علو ١٤٣ ميلا وهي تبين استدارته



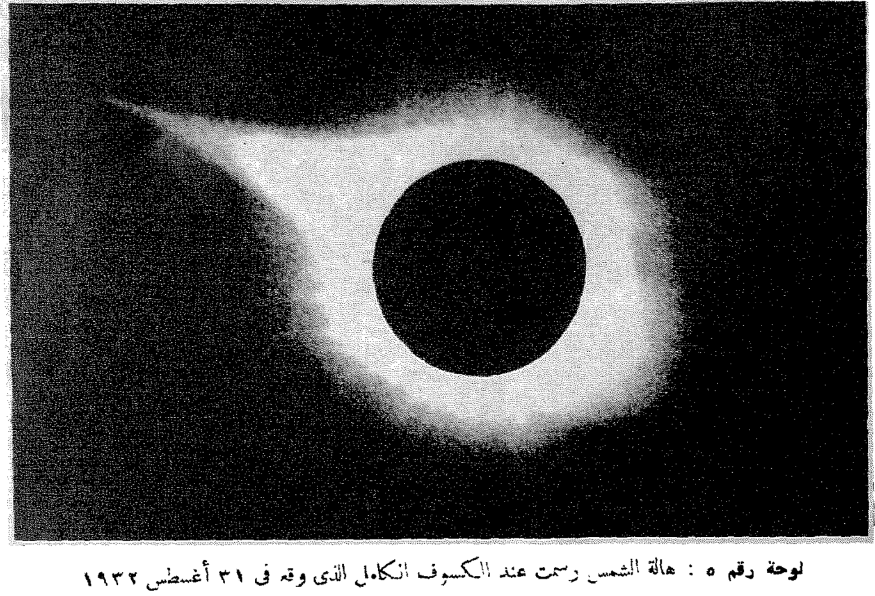
لوحة رقم ٢ : تبين جزءاً من القمر يظهر به جباله وساحاته



لوحة رقم ٣ : جانب من الشمس ترى فيه الغازات تتحرك دوارة كما في الدوامات البحرية والأعاصير الأرضية

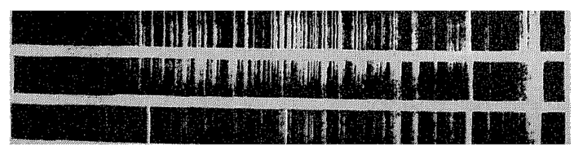


لوحة رقم ٤ : صورتان لقرص الشمس اخذت إحداهما بعد الأخرى بأربعة أيام فتحركت بقعها السوداء مع القرص إذ يدور حول نفسه.



لوحة رقم ٥ : هالة الشمس رسمت عند الكسوف الكامل الذى وقع فى ٣١ أغسطس ١٩٣٢

لوحة رقم ٦ : اندلاعات تخرج من سطح الشمس
كاللهب . صورت أثناء الكسوف الكامل للشمس



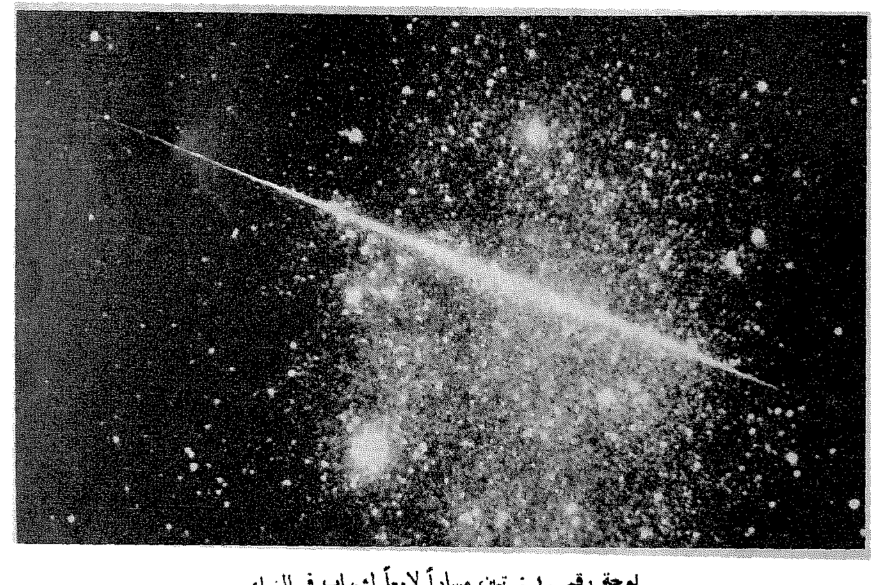
لوحة رقم ٧ : تبين عدة أطياف من أطياف النجوم
التى إليها يتحلل ضوءها الأبيض وفيها تظهر الخطوط
التى تدل طول موجاتها على ما بالنجوم من عناصر



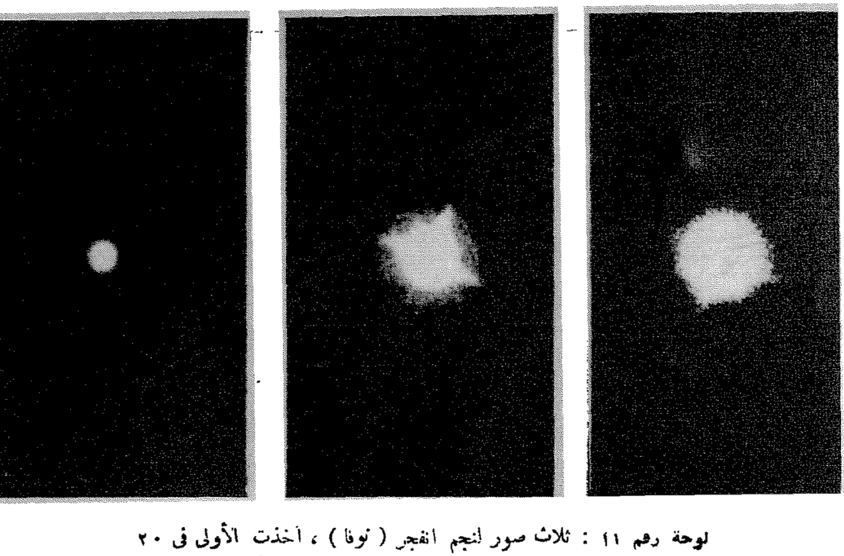
لوحة رقم ٨ : مذنب من المذنبات والنجوم من حوله



لوحة رقم ٩ : نيزك وقع من السماء : كتلة من الحديد والنيكل زنتها ٦٠ طناً. محفوظ بأحد المتاحف



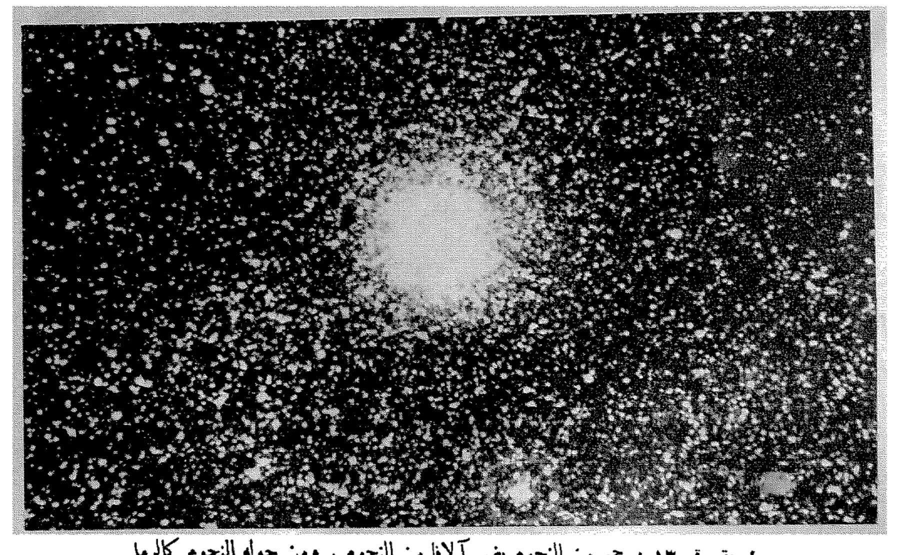
لوحة رقم ١٠ : تبين مساراً لامعاً لشهاب فى السماء



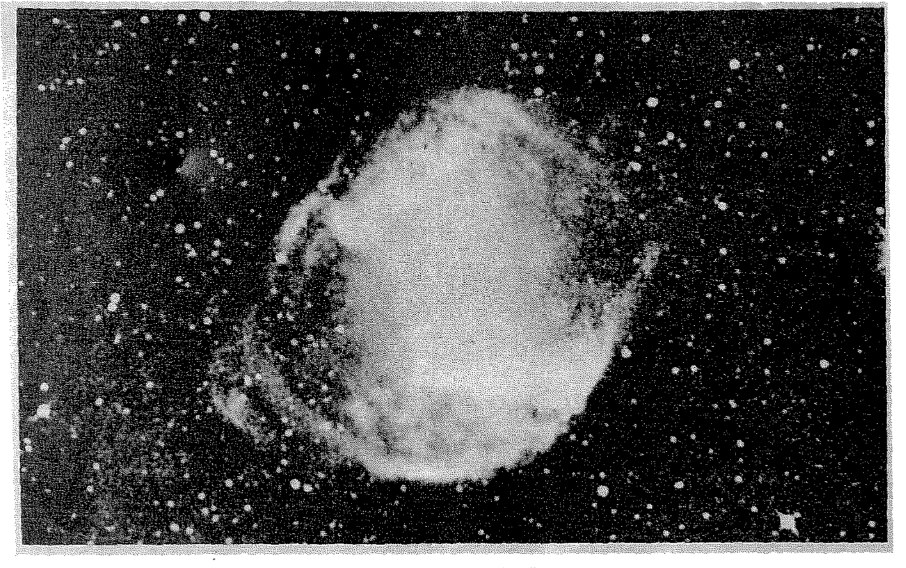
لوحة رقم ١١ : ثلاث صور لنجم انفجر (نوفا) ، أخذت الأولى فى ٢٠ يوليه ١٩٢٢ والثانية فى ٣ سبتمبر ١٩٢٣ والثالثة فى ١٤ أغسطس ١٩٣١



لوحة رقم ١٢ : جزء من المجرة ، ترى فيها هـذه الـكثرة من النجوم التى كأنها الرمل، وكذلك السدم السوداء



لوحة رقم ١٣ : جمع من النجوم يضم آلافا من النجوم . ومن حوله النجوم كالرمل



لوحة رقم ١٤ : سديم منير



لوحة رقم ١٥ : الثريا ونجومها اللامعة ، ومن حولها السدم المنيرة . وهى تنير بما ينعكس عليها من ضوء هذه النجوم



لوحة رقم ١٦ : مجرة الأندروميدا ، وهي تشبه مجرتنا



لوحة رقم ١٧ : مجرة شكلها الدوار الحلزونى واضح



لوحة رقم ١٨ : مجرة شكلها كالقضيب ، اشتمل على نواتها ، ثم خرج من طرفيه لفتان تدوران حوله


Bibliotheca Alexandrina
0405903